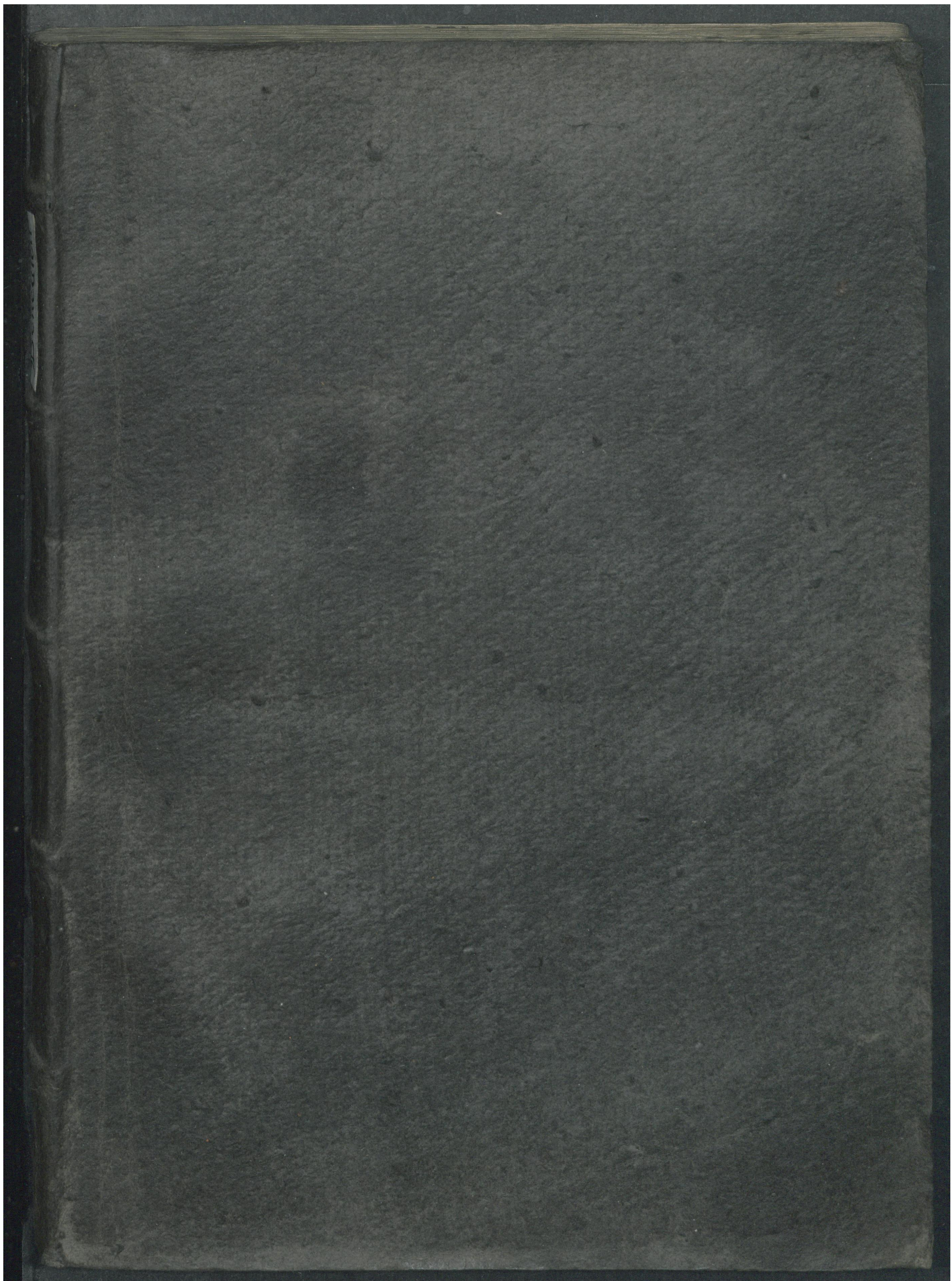
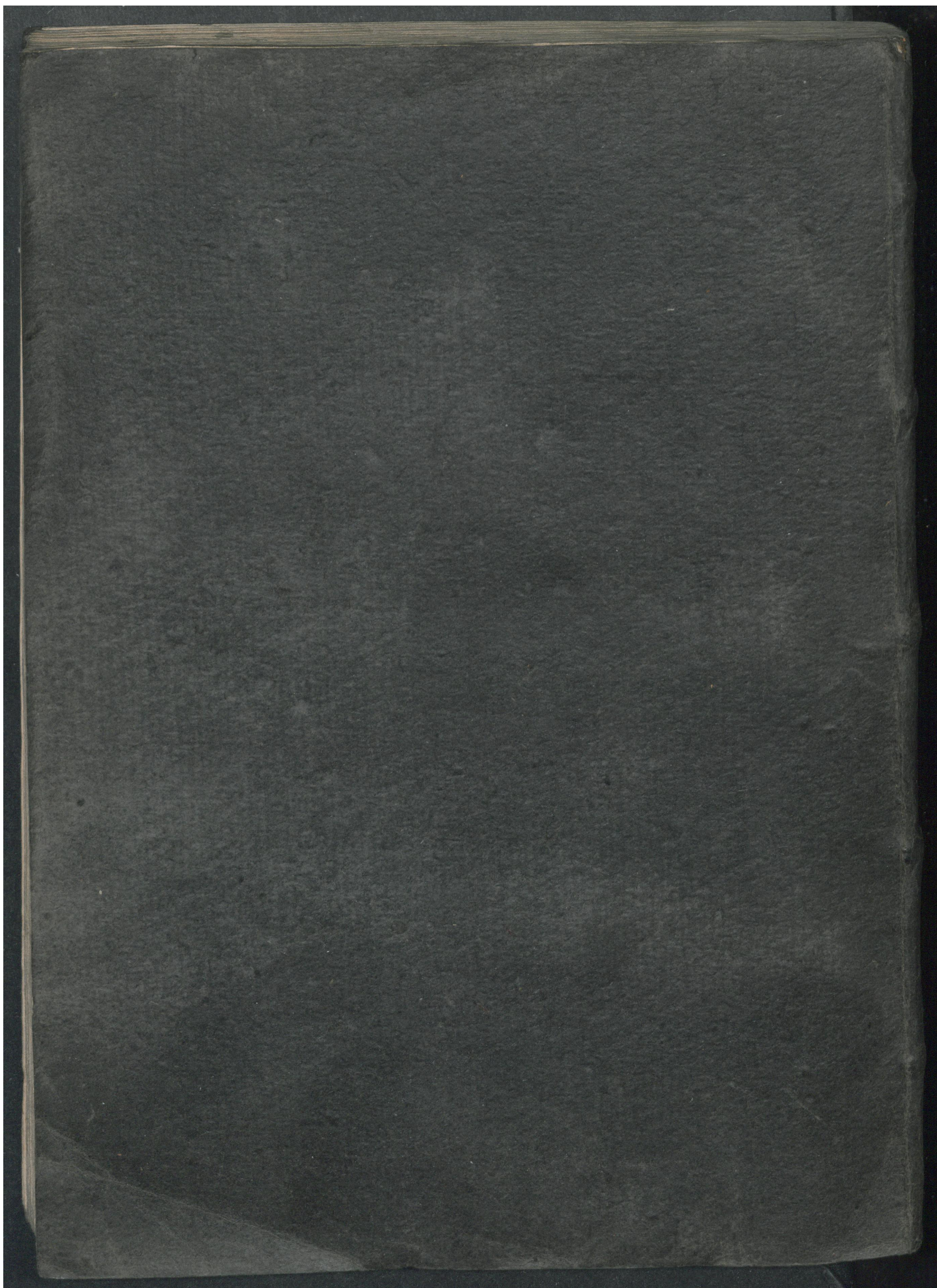


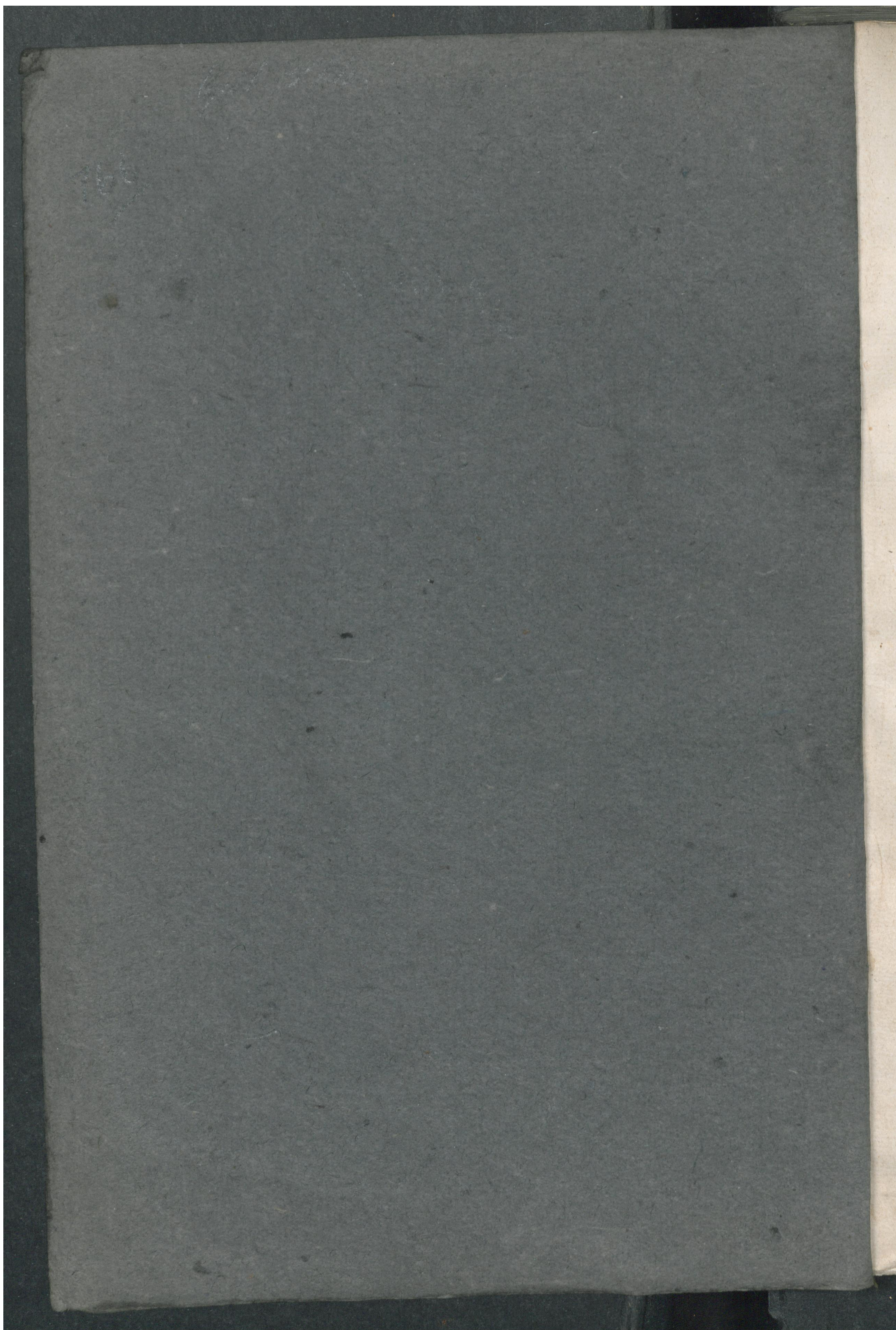

Benedicti






Early European Books, Copyright © 2012 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of The Wellcome Trust, London.
766/D





IO. BAPTISTAE BENEDICTI

Patritij Veneti Philosophi,

DE GNOMONVM VMBRARVMQ. SOLARIVM VSV Liber.

AD SERENIS. EMAN. PHILIBERT. ALLOBR. ET SVBALPIN. Ducem Inuictiss.

Nunc primùm publicæ vtilitati, studiosorumq; commoditati in lucem æditus.



AVGVSTAE TAVRINORVM.
Apud hæredes Nicolai Beuilaquæ.
M D LXXIIII.

AD INVICTISS. EMAN. PHILIBERTVM Allobrogum & Subalpinorum Ducem &c.

IO. BAPT. BENEDICTVS.



IBELLVS noster de re Gnomonica Dux Sereniss. quem superioribus annis composui iam tandem in lucem emersit. & id quidem te uolente, atque iubente, qui ut es animo in aduersis intrepido, & in obeundis principatus muneribus constantissimo, ita in disciplinis comparandis ingenio polles acutissimo, & quas ipse optimas censes, inter homines quamprimum diseminari desiderio flagras ardentissimo. Vt qui probè nosti quam sit indignus imperio quicunque cæteris non præstat sapientia, & non assiduè Reipublicæ commodis inuigilat. Atque compertum habes quam sit difficilè eum uarias gentes & populos bene regere, qui præcipuè à Mathematicis aborreat documentis: In quibus ueritatis intelligibilium uestigia refulgent, & ordo ille mirabilis atque exactissima mensura comprehenduntur quibus tota mundi machina gubernatur, omnium natura parens perpetua rerum commutatione pulcherrimas imprimit formas, & hominum diuinæ mentes suauissima rerum multiplicium contemplatione mirum immodum recreantur. Vnde prudentissimus Iosephus censuit longa ritè uiuendi spacia Antiquis illis hebræis Deum optimum maximum condonauisse, & latissima imperia detulisse, propter Astrologiam, & Geometriam quas iugiter perscrutabantur. Et platonem diuinum legimus Architæ Eudoxoq; succensuisse, quòd Geometriæ bonum perderent, quæ sibi æternas & incorporeas uindicat substantias, in quibus inest ipse Deus. Et eundem alibi scitissimè pronunciauisse Deum maximè Geometriæ intendere, eoq; ueluti unico instrumento uniuersum orbem moderari. Atque Licurgum de bene constituenda Republica diserentem docuisse, Arithmeticam quæ æqualia tantum numero distribueret De-

mocraticam Reipublicæ formam præ se ferre, Geometriam uerò (quæ secundum sapientissimum Philonem initium omnium, & cæterarum scientiarum metropolis existit) legitimo regno congruere. Vt quæ ratione, ac pro dignitate nil temere permiscendo, bonorum malorumq; sit insignis discretio, quam iustitiam nuncupamus, eumq; qui bene hanc nouerit optimè iudicaturum quam præstet iustum potius quàm æqualem esse, quòd plerique alioqui boni, minimè intelligunt. Tu dum Licinium Imperatorem sordidissimum imperitiæ conceptaculum detestaris, impurissimæ Agripinæ consilia damnas & quotquot asseruerunt nihil minus debere Imperatores quam philosophiæ incumbere, Augusti Traiani Marci exemplis didicisti, non esse studijs aptius quicquam ad confirmandam potentiam. Et excelsamente concepisti nihil dignius esse uiro Principe, quam cum multum posit, uelle etiam multum prodesse mortalibus, & de orbe uniuerso bene mereri. Sic enim latissimum propagatur Imperium si ea quis spargat in populos quæ meliores homines reddant, & bonos quosque ac sapientes sibi deuinciat. Hac tu ratione maximos superasti reges, quod cum cæteris careas uicijs sordido maximè cares inuidiæ liuore, & candidissima liberalitate conspicuus Alexandrum uicisti Macedonem. Is enim cum phisicas audiuisset lectiones ab Aristotele, & postea intellexisset euulgatas fuisse, indignabundus succensuit præceptori, quod eo facto non permisisset regem plus cæteris scire, usque adeo inuidens mortalibus disciplinæ bonum, ut gloriosum sibi existimaret si secum sepeliretur. Tu uerò dum populos tuos regis & maiora tractas negotia, tanto ordine singula disponis, ut semper tibi supersit tempus quòd studijs liberalibus impartiaris, & quæ didicisti quasi non tibi assumpseris sed cæteris prægustaueris, ubi iucunditatem atque utilitatem disciplinarum percepisti, nihil habes antiquius quam curare, ut quam primum ad alios non modo qui tuæ subsunt ditioni, sed exteros quosque transferantur. & omnium animi tua ope ad uirtutis gloriam erigantur. Cum igitur ex nobis inter cætera audire uolueris de umbrarum usu, & quam certissima methodo antiquorum, & neotericorum, profligatis erroribus per exiguignomonis erectionem totius orbis situs & fulgentissimi sideris semita deprehendatur: & in angusta pariete perpetua describantur temporum distincta curricula, ut ueluti in speculo facilè

cilè quam quisque labescentem uidere possit ætatem, & redeuntem ad noua germina considerare naturam, & quando ad uitam necessaria comparanda, aut quæ ad Reipublicæ regimen pertinent sint peragenda cognoscere. Nec tamen satis audiuisse sufficeret, scriptis etiam iusseris excipi in edinis chartis per Ludouicum Nasium tibi à secretis, & bibliotecæ refertissimæ custodem, ac pingendarum literarum arte conspicuum. Cumq; lecta indies placerent magis, & digna iudicaueris quæ ab omnibus perdiscerentur, pro tui animi magnitudine ne tanto tui seculi præclara ingenia commodo fraudarentur, & semper sitibunda posteritas uersaretur in tenebris, à nobis imprimenda committi desiderasti, fecistiq; ut hoc gnomonicum uolumen, ueluti implumem uolucrem, e nido in quo nostros partus fouemus emiserim. Prodijt igitur te auspice & nunc sic Deo annuente in tuæ celsitudinis conspectum feliciter peruenit. dum fortissimus Rex Polloniæ Gallus, nepos tuus, ab extremis Sarmatiæ sedibus, ad galliarum auitum regnum capescendum per Germaniam atque Italiam contendens apud te, lungo defessus itinere, quiescit: tuo & Serenissimæ coniugis suauissimo conspectu fruitur, & prudentissimis consilijs recreatur, ut cæteris tuis gaudijs hoc accedat animi oblectamentum. Erunt autem nunc partes tuæ, authoritate tueri, & constantissimo fouere præsidio libellum hunc, qui morsibus nunc detractorum obiectus, te solum habebit protectorem, quem unicum sibi author delegit mecenatem & dominum. Ego interea dabo operam ut meliora in dies tuo nomini consecrata, ex qualicunque nostra prodeant officina. quæ si nil aliud, animi saltem mei propensionem erga tuam celsitudinem non obscurè indicabunt. Vale Principum optime quem diu nobis, & Christianæ Reipublicæ Deus omnipotens seruet incolumen.

Ad Lectorem.



Vicunque se hominem esse intelligit, mente scilicet diuina atque ingenio præditum animal, quod sua uelocitate omnibus misceri elementis, profunda queq; percurrere, cœlum suæ subijcere speculationi potest, & quasi mortalis Deus quidam rationalium entium artifex unicus, mirabili potest industria temporis lapsum sistere, & omnem superare uetustatis iniuriam. Is sanè talem se fuisse glorietur oportet, atque det operam, ut omnino inter homines uixisse testatum relinquat: ne sibi suæ uitæ solus ipse sit conscius, quando nullum esse queat bonum quòd nemini communicatum inter arctißimos unius animi cãcellos delitescat. Id autem præstare non alia melius ratione potest, quam si quòd à maioribus beneficium accepit uicissim rependat posteris, accipit uerò unusquisque ab alijs maximè disciplinas, quę uera sunt humanarum mentium pabula, cum nihil natura magis uostris impresserit animis quam sciendi cupiditatem. Has ergo ut fœlici quis aßequitur ingenio per antiquorum traditiones, ita si possit aliquid eis inuentis addere, & felicioribus euectus auspicijs perfectiores reddere, non debet hoc posteris inuidere. Sunt enim propria hęc humanitatis officia, benefactoribus gratias habere, & de omnibus bene mereri, quibus neglectis ne hominem quidem esse liceat. Si quę autem sunt disciplinæ quæ speculationis excellentia, tractationis iucunditate, aut usus utilitate præstent, hæ profecto sunt mathematicę, per quas & diuinas operationes intelligimus, & præstantissimum rerum opificem emulamur, dum sicut ille naturalium nos arcificialium rerum authores efficimur. Harum usque adeo studia hominibus conueniunt, ut uel ex his homines ipsi an uerè sint dignoscantur. Vnde Aristipus Cyrenaicus ex naufragio in Rhodiorũ litus excussus, ubi mathematicas uidit in puluere figuras, gaudio gestiens prosiliße fertur, quod uestigia hominum cognouißet. inter mathematicas autem scientias illam ualde excellere nemo sanæ mentis negauerit, quæ cœlorum amplitudinem, & superiorum luminum semitas indagatur, & ipsorum fulgentium astrorum uarios aspectus examinat, quãdoquidem per hanc immensos illos limpidißimos globos parua mente comprehendimus, & mirabili ordine rapidos orbium uiolentosq; ac simul contra spontaneos motus cognoscimus, unde tanta rerum resultat conuenientia, admirabilis eo magis, quo diutius consideratur. Per hanc illius principis siderum pulcritudinem intuemur, qui fons luminis, & caloris, naturæ parens, & generationis author, hanc totam mundi machinam suis radijs illustrat, & omnes species sua uirtute conseruat. Huius momenta obseruamus qui tempora distinguit, & uitam operationesque nostras exactißima dirigit regula. Atque ut uniuersi methodus, præterita quæque nos reuidere sinit, futura prę monstrat, & præsentia proferi in medium: unde quid appetendum, quidue deuitandum sit, & quando aut quoties, uel quonam modo aliquid tentandum, certißimis cognoscimus indiciis. Huius autem sacri fulgoris atque orbis moderatoris per uastos cœli ambitus eandem semper terentem orbitam, inequales tamen arcus describentem supra nostrum hemisphęrium, haud alia sanè uia uestigia grata consequimur, & lucis ac tenebrarum spacia metimur, quam

umbrarum

umbrarum per gnomones obseruantia, quæ recta nos ad optatas notiones perducit. Huic sciothericę ergo speculationi cum ego (non mehercule exiguam, aut omnino contemnendam) operam dederim, vidererq; mihi ipsi nonnulla (hactenus ignota) comperuisse, quæ iucunditatem speculantibus, facilitatem operantibus, & utilitatem omnibus afferre poßent, rem prorsus ab humanitate, atq; a mea ingenuitate alienam existimaui, auara mente ita recondere, ut apud me perpetuo delitescerent, nec in commune bonum euulgarentur. Cum pręcipuè nunquam ab aliquo hactenus editam exactam rei gnomonicæ tractationem inuenerim: & si omnium disertissimè (Princeps in hac facultate) de ea scripserit Ptolomeus. is enim suo Analemate in tribus tantum planis horologia designare docuit orizontali, meridiano, & ut uocant, uerticali: nihil prætera de superficiebus ab his prospectibus declinantib. dixit, quo fit ut cum rari parietes sint qui non aliquam in partem inclinent, rarissima quoq; perfecta fiant solaria. Cumq; huic defectui succurrere voluerit Federicus Comandinus Elipsi usus est. verum si Comandinum sequamur, cum opus sit cuiusq; parietis declinantis causa nouum Analema confingere, tu ipse lector optimè cogita quam difficilis, & salebrosa hæc sit uia, quam merito, ueluti herculeum laborem, deuitarunt quotquot mentem ei adhibuerunt. Reliqui uerò ubiuis gentium qui practicis (ut dicunt) quibusdam modis horologia muralia cõfinxerunt, aut describere docuerunt, ut plurimum aberrarunt, ita ut penè omnia hactenus in obliquis parietibus depicta, sicut & ea qua in annulis, & alijs machinulis fabricata sunt, imperfecta, falsaq; comperiantur, eo quod non certis sint usi legibus artifices, faciam autem ego hoc meo labore (nisi mea me fallit opinio, ut in posterum haud magno incommodo, quisq; sibi quotquot uelit ubicunq; sideris micantes penetrauerint radij, seu mobiles res, seu firmi sint loci, horaria undequaq; exactißima construere ualeat. Distulissem tamen aliquantisper adhuc huius opusculi editionem ut ornatius aßidua pollitione, & maius aliorum nostrorum operum adiectione uolumen in lucem prodiret, sed maturare coegit me inuictiss. Eman. Phili. Sabaudię Ducis authoritas, qui cum hęc a me audiuisset, & deinde scriptis mandata intelligeret, noluit pati diutius intra nostros priuatos parietes contineri, sed fecit ut pręlo quamprimũ submiserim. Scio equidem me caninos rictus non euasurum, cum nunquam desint qui quę non percipiunt damnent, vel quæ intelligunt alijs accepta ferre nolint. nec deerunt qui pręter uerborũ fucos, multas demonstrationes quaq; desiderabunt, quibus omnia possent clariora reddi, & mille modis sudores nostros uellicabunt. Sed bonorum esto iudicium si omni orationis neglecto lenocinio, quod etiam ipsa per se materia non patitur, ego non tironibus aut ieiunis prorsus hominibus hæc daturus, ea omnia quantum licuit pretermisi, quę rectè ab alijs sunt tradita, ne vel illis aliquid detraherem, vel ab aliorum libris lectores distrahendo, meas paginas repetitis traditionibus onerarem, quod alij fecerunt. Quis enim Sebastiani Munsteri, & Orontij Phinei horologiographias legit, qui non animaduerterit quam multa pręter neceßitatem de verbo ad verbum in posterioris opere sint translata, quæ poterant maiori cum vtriusque laude apod priorem uidenda relinqui, aut potius ab utroque prætermitti, cum alter alterius imprudens calcauerit uestigia, & quandoque eodem errore ambo ducti, cecutientes in eandem foueam sese

præcipites

præcipites egerint.ut factum est præcipuè ubi agunt de descriptione horarij super globo, aut sphærica superficie conuexa. Sed si hos nō laudamus qui aliquid ab alijs sunt mutuati. Quid de manifestis furibus dicemus. qui uel ipsa integra aliorum uolumina sibi imprudentes adscribunt, & quasi steriles ac scelesti plagiarij, uiuentium filiorum (est enim haud dubiè legitima proles quicquid fecundum ingenium lungo studio concepit, & peperit) miserandas infligunt pijs parentibus orbitates, & se summa cum iactātia, eorum operum authores mentiuntur, quæ magna cum infamia rapuerunt. ut fecit impurißimus omnium Ioannes Taisnerus Hannonius. Qui opusculum nostrum, demonstrationis proportionum motuum localium contra Aristotelem, & alios philosophos, iamdiu antea à nobis editum, & iterum impressum Venetijs anno salutis. 1 5 5 4. ita integrum sibi desumpsit, ut nihil prȩter authoris nomen immutauerit, quid enim mutauisset, qui nec percipere poterat quæ in ea disputatione continerētur? homo uanus ab omni mathematica facultate alienus, qui meritò propter crassissimam ignorantiam uerebatur, ne uel aliqua Syllaba sublata, aut addita totius tractationis inficeretur substantia. Credidit (ut opinor) me iam uita functum qui furti nunquā argui posse confidit. & non intellexit suam temeritatem, qui seipsum mille argumentis qualis esset prodidit. dum utre inflato inanior sese iuris doctorem, & simul etiam musici sacelli rectorem asseruit, quasi iura docere sit musici, aut iurisperiti sacellum regere, & dum de magnete, & motibus, tractatus emisit, nusquam in titulis se mathematicum nominauit, sed poetam, eo quod crediderit poetæ, aut musici, aut iurisperiti, eße de naturalibus motibus corporum disserere, debebat saltem & in hoc mentiri infamis impostor, ut se mathematicum in titulis prȩdicaret, ut in prȩfatione ad lectorem eiusdem usurpati opusculi fecit, dum se matheseos publicè legiße Ferrariæ, & alibi, trecentis, & pluribus auditoribus prædicat, cuius numeri auditorum ne sextam quidem partem quispiam uidit in Italia, in auditorio cuiusuis (etiam primi nominis) mathematici, quis inquam hos infames laudauerit in Flauiam legem committentes? ac non potius iuxta Constantini Cæsaris sententiam, ad Celsum Aphricæ Vicarium rescribentis, bestijs subijciendos censeat? Absit igitur ut uel mihi aliena adrogem, uel quæ a doctißimis uiris scripta sunt repetam, cum illud uicio carere non poßit, hoc autem nimio indigeat ocio. Mihi enim tantum est negotij, ut non uacet, lector amantißime, quæ aliunde discere potuisti, nunc tibi tanquam ignota proponere. His igitur nostris ȩquo animo fruere laboribus, nec exiguum reijcias libellum, ut quamprimum me de tua benignitate bene sperante in lucem prodeant cæteri, quos domi in rem tuam paratos adhuc continemus. Vale.

Tabula eorum quæ hoc uolumine continentur.

Crepu-

De

De

IO. BAPTISTAE BENEDICTI

PATRITII VENETI PHILOSOPHI, de Gnomonum vmbrarumque solarium vsu. Ad Serenisś. EMAN. PHILIBERTVM Allobrogum, & Subalpinorum Ducem inuictisś.

LIBER. I.



Nunc primum in lucem æditus.



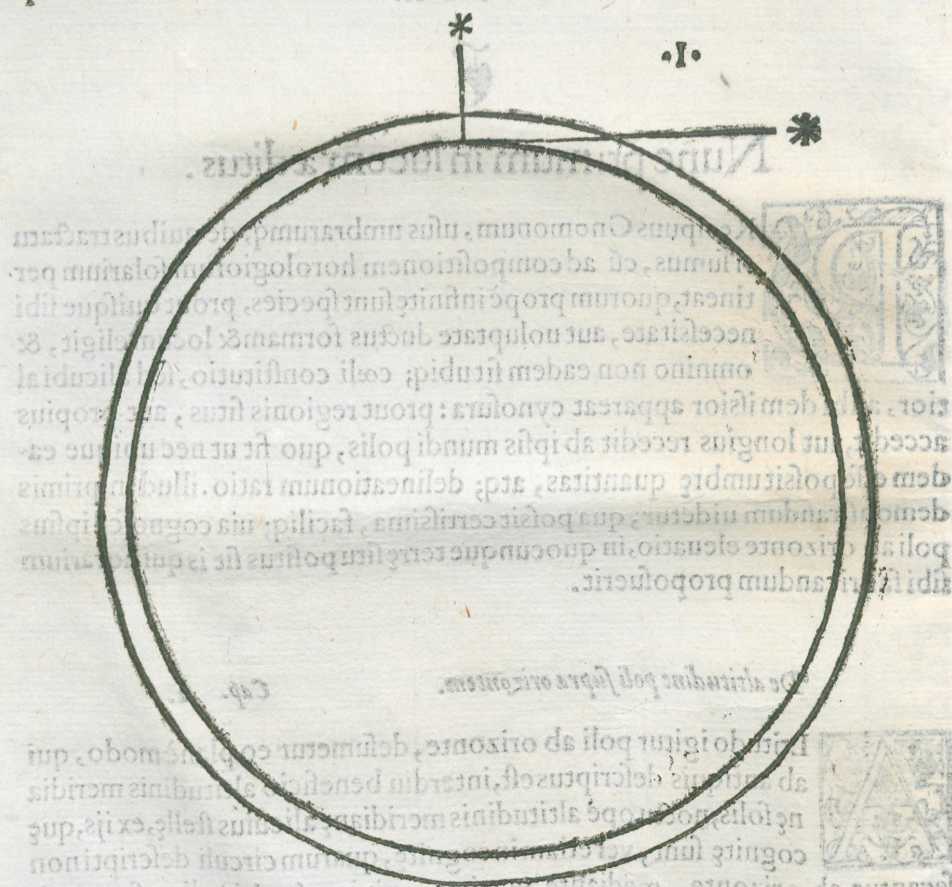
PRæcipuus Gnomonum, usus umbrarumq; de quibus tractaturi sumus, cũ ad compositionem horologiorum solarium pertineat, quorum propè infinitę sunt species, prout quisque sibi necesśitate, aut uoluptate ductus formam& locum eligit, & omnino non eadem sit ubiq; cœli constitutio, sed alicubi altior, alibi demisśior appareat cynosura: prout regionis situs, aut propius accedit, aut longius recedit ab ipsis mundi polis, quo fit ut nec ubique eadem esse posśit umbrę quantitas, atq; delineationum ratio. illud in primis demonstrandum uidetur, qua posśit certisśima, faciliq; uia cognosci ipsius poli ab orizonte eleuatio, in quocunque terrę situ positus sit is qui horarium sibi fabricandum proposuerit.

De altitudine poli supra orizontem. Cap. I.



ALtitudo igitur poli ab orizonte, desumetur eo planè modo, qui ab antiquis descriptus est, interdiu beneficio altitudinis meridianę solis, noctu ope altitudinis meridianę alicuius stellę, ex ijs, quę cognitę sunt, vel etiam incognitę, quarum circuli descripti non secantur ab orizonte, mediante maxima, minimaq; altitudine sua meridiana, ut scribit Petrus Apianus primo tractatu de introductione geographica, vtq; alij testatum reliquerunt. Obseruandum tamen est diligenter ne aliquam ex ijs stellis accipiamus, quæ circa polum magnos circulos describunt, sed potius ex ijs aliquam eligamus, quæ ad ipsum polum propius acce-

dunt, quia eæ quæ magnos circulos describunt, cum sunt in meridiano sub ipso polo, demittunt radios suos per lineam curuam, ab eo statim loco vbi uapores eleuati reperiuntur, vsque ad oculum nostrum; ob continuatam refractionem, cuius causa est continua diuersitas diaphaneitatis, quæ obliquè penetratur ab ipsis radijs luminosis, & à maiori copia ipsorum vaporum, quæ interponitur inter stellam (in huiusmodi situ collocatam) & nos, radijs suis penetrantibus quasi per eum locum in quo vapores extenduntur: neque item per eorum profunditatem, seu crassitiem, nullo intercedente medio, ad differentiam earum stellarum quæ circa zenit, aut orizontis polum reperiuntur, vt ex præsenti figura facile cognosci potest.



Cuius rei si quis desiderat sensibile inditium, ita desumat. In die æquinoctij figat stilum in pariete bene polito, & plano, qui sit perpendicularis ad orizontem, & respiciat aliquam ex quartis meridianis, aut ipsam australem plagam,

plagam, deinde incipiat signare extremitatem vmbræ stili, quæ supra parietem resultabit, statim atq; à sole ceperit illuminari, paulatim singulis medijs horis plus minusve, signet iam dictas extremitates vmbrarum, dum sol parietẽ illuminat. Accipiatur deinde exacta regula, & supra dicta signa locetur: & statim apparebit signa eo tempore facta, quo sol proximus erat orizonti, declinare à rectitudine, & deorsum aliquantulum vergere, ita vt ipse sol appareat altior, quam pro rei veritate esse debeat, ob supradictas rationes, quod facile ijs persuadebitur qui Vitellionem legerint, & obseruauerint refractionem radiorum, ob diuersitatem mediorum transparentium, & obliquitatem incidentiæ. & eo maximè si quis nouerit continuum augmentum perspicuitatis aëris à terra cœlum versus. Neq; hic tacebo, minorem errorem commissum iri circa horam matutinam, quam uespertinam, quia inclinante sole, magna vaporum copia decidit, non item aduentante mane: idq; melius hyeme, quam æstate successurum. melius item statim ut aër purgatus tenuiorq; factus à ventis septentrionalibus fuerit.

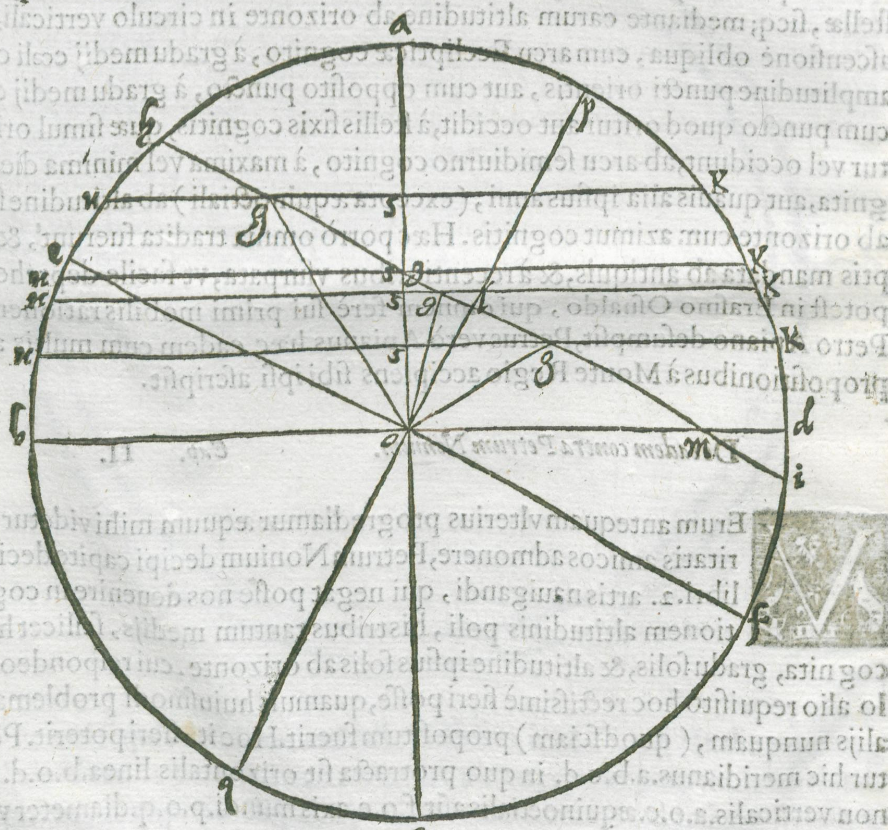
Idem præstari potest amplitudine solari mediante, aut alicuius incognitę stellæ, sicq; mediante earum altitudine ab orizonte in circulo verticali, ab ascensione obliqua, cum arcu Eclipticæ cognito, à gradu medij cœli cum amplitudine puncti orientis, aut cum opposito puncto, à gradu medij cœli cum puncto quod oritur aut occidit, à stellis fixis cognitis, quæ simul oriuntur vel occidunt, ab arcu semidiurno cognito, à maxima vel minima die cognita, aut quauis alia ipsius anni, (excepta æquinoctiali) ab altitudine solis ab orizonte cum azimut cognitis. Hæc porrò omnia tradita fuerunt, & scripta mandata ab antiquis, & à recentioribus vsurpata, vt facile deprehendi potest in Erasmo Osualdo, qui omnem ferè sui primi mobilis rationem, à Petro Apiano desumpsit, Petrus verò Apianus hæc eadem cum multis alijs propositionibus à Monte Regio accipiens sibi ipsi ascripsit.

De eadem contra Petrum Nonium. *Cap.* II.



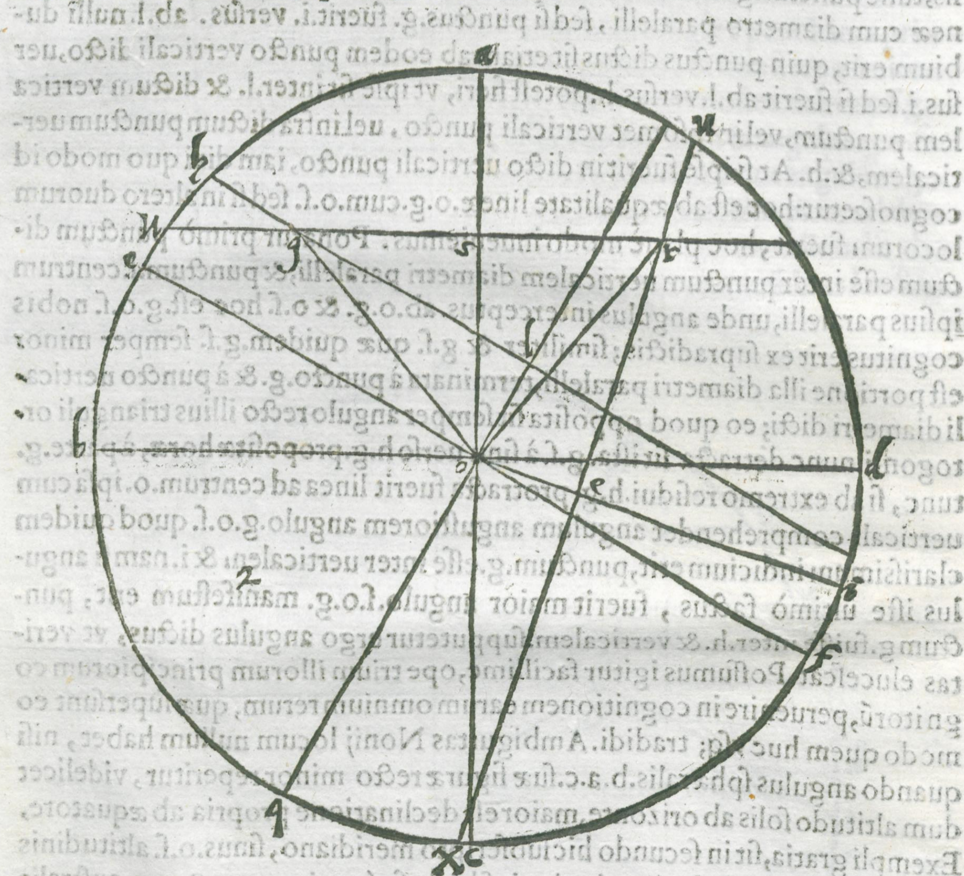
VErum antequam vlterius progrediamur æquum mihi videtur veritatis amicos admonere, Petrum Nonium decipi capite decimo libri. 2. artis nauigandi, qui negat posse nos deuenire in cognitionem altitudinis poli, his tribus tantum medijs, scilicet hora cognita, gradu solis, & altitudine ipsius solis ab orizonte. cui respondeo nullo alio requisito hoc rectissimè fieri posse, quamuis huiusmodi problema ab alijs nunquam, (quod sciam) propositum fuerit. Hoc ita fieri poterit. Ponatur hic meridianus. a. b. c. d. in quo protracta sit orizontalis linea. b. o. d. nec non verticalis. a. o. c. æquinoctialis aũt. f. o. e. axis mundi. p. o. q. diameter verò

paralelli diurni.h.l.i.& diameter almicantarat, in quo sol reperitur illa hora. n.s.k. Cognito igitur gradu solis, cognoscetur etiam eius declinatio, consequenter etiam illius sinus.o.l.vel eius vice, complementum quoq; illius declinationis dabitur cum sinu suo.h.l.medietas videlicet diametri dicti paralelli, Sinus preterea altitudinis solis sit.o.s.vel eius uice, sinus autem versus propositæ horæ erit.h.g.qui quidem nobis cognitus erit, ex quo.g.l.differētia.g.h.& l.h.nobis manifesta apparebit protracta postea.o.g.ipsa etiam nobis data erit ope.o.l. & l.g.circundantes rectum angulum.o.l.g. ex penultima primi Eucli.vel ex.26.primi Regiomontani de triangulis. & similiter manifestabitur angulus.l.o.g.ex.27.dicti.lib.Ex.o.g. & o.s. datis postea dabitur.s.g. tertium latus trianguli orthogonij.g.s o.ex prædicta, item & angulus.g.o.s. à quo (si maior, & borealis fuerit ab orizontis axe) subducemus angulum.g.o.l.minorem, vel ei adijciemus, si angulus.g.o.l. non fuerit eius pars, vel detrahemus.g.o.s. ab angulo.g.o.l.si ipse angulus.g.o.s. fuerit meridionalis ab orizontis axe, & ita cognitus nobis erit angulus.a.o.p.cuius residuus à recto esset quæsitus.



Admonens Nonium, hac ratione facilè cognosci, quouersus positus sit punctus.g. respectu verticalis lineæ.a.o. hoc tamen modo, inueniemus primò vtrum punctus.g. sit versus punctum.i. aut versus punctum.h. à puncto.l.sed tunc erit versus.i. cum sinus versus.h.g. horæ propositæ, maior fuerit sinu recto.h.l. complementi declinationis.sed si econtra,tunc punctus. g.erit.h. versus à puncto.l. & cum.o.g. equalis fuerit.o.s. sinui altitudinis solis,tunc punctus.g.idem erit cum puncto.s.in puncto communi verticalis lineæ cum diametro paralelli, sed si punctus.g. fuerit.i. versus. ab.l.nulli dubium erit, quin punctus dictus sit etiam ab eodem puncto verticali dicto,uersus.i.sed si fuerit ab.l.versus.h.potest fieri, vt ipse sit inter.l. & dictum verticalem punctum,vel in ipsomet verticali puncto, uel infra dictum punctum uerticalem,&.h. At si ipse fuerit in dicto uerticali puncto, iam dixi quo modo id cognoscetur:hoc est ab æqualitate lineæ.o.g.cum.o.s. sed si in altero duorum locorum fuerit, hoc planè modo inueniemus. Ponatur primò punctum dictum esse inter punctum uerticalem diametri paralelli,& punctum.l.centrum ipsius paralelli, unde angulus interceptus. ab.o.g. & o.s. hoc est.g.o.s. nobis cognitus erit ex supradictis; similiter & g.s. quæ quidem.g.s. semper minor est portione illa diametri paralelli,terminata à puncto.g.& à puncto uerticali diametri dicti; eo quod opposita sit semper angulo recto illius trianguli ortogonij.nunc detracta sit ista. g.s.à sinu uerso h.g.propositæ horæ, à parte.g. tunc, si ab extremo residui.h.g. protracta fuerit linea ad centrum.o. ipsa cum uerticali comprehendet angulum angustiorem angulo.g.o.s. quod quidem clarissimum indicium erit,punctum.g.esse inter uerticalem & i. nam si angulus iste ultimò factus, fuerit maior angulo.s.o.g. manifestum erit, punctum g.fuisse inter.h. & verticalem.supputetur ergo angulus dictus, vt veritas elucescat. Possumus igitur facillimè,ope trium illorum principiorum cognitorũ,peruenire in cognitionem earum omnium rerum, quæ supersunt eo modo quem huc vsq; tradidi. Ambiguitas Nonij locum nullum habet, nisi quando angulus sphæralis.b.a.c.suæ figuræ recto minor reperitur, videlicet dum altitudo solis ab orizonte,maior est declinatione propria ab æquatore, Exempli gratia,sit in secundo hic subscripto meridiano, sinus.o.s. altitudinis solis,maior sinu.o.l. declinationis eiusdem, sitq; primo punctus.g. australis ab axe.a.d. orizontis, accipiatur postea.s.t. eiusdem longitudinis, quæ.g.s. ductaq; .o.t.fiat angulus.t.o.i.æqualis angulo.g.o.p. ducta etiam.t.e. ad rectos, cum o.i. in puncto.e. productaq;.e.t. vsq; ad.u. tunc.u.t. æqualis erit. h.g. quod manifestè patebit, cum triangulus.t.o.e. in omnibus æqualis sit triangulo.g.o.l. angulus. enim.t.o.e.factus fuit æqualis angulo.g.o.l. anguli ad.e. &.l. sunt recti, latera.o.t.&.o.g. sunt æqualia ex quarta primi.ergo ex. 26.eiusdem.t.e.& g.l.æqualia esse necesse est.similiter & o.e.cum.o.l. cogitentur

tentur nunc protractæ duæ.o.u. & o.h. quæ quidem erunt duo diametri, vnde ex penultima primi Eucli.u.e. & h.l. eruntinter se æquales vel ex. 13. tertij. a quibus demptæ.e.t. & l.g. remanebunt.u.t. & h.g. æquales inter se. Nunc verò si constituatur polum esse in.i. habebimus in tali altitudine solis, ab orizonte eandem horam, siue distantiam à meridiano (nam.u.t. probatum fuit æqualem esse. h. g.) quod quidem accidere non potest, non existente altitudine solari maiore, ipsius declinatione.



De eadem secundum antiquos alio modo speculata. *Cap.* III.



Nter diuersos autem modos inueniendi altitudinem poli ab antiquis traditos (qui à germanis in suis voluminibus conscripti fuerunt) vnus innotescit, qui ope trium quoq; instrumentorum consurgit, nemperatione altitudinis solis, eius gradus in zodiaco, & eiusdem solis azimut, in eo puncto temporis: qui beneficio superius positæ figuræ

gure, facile potest in opus redigi, & si alia diuersaq; ratione ab ea qua reliqui omnes vsi sunt, in hunc planè modum. Primò enim ex solis gradu cognito à nobis cognoscitur. o.l. declinationis sinus, ex eius altitudine uerò cognoscitur. o.s. ipsius altitudinis sinus, ex azimut uerò, sinus eiusdem azimut extensus in plano orizontali, qui quidem sinus azimutalis, ita se habet ad semidiametrum ipsius orizontis, quemadmodum. g.s. ad semidiametrum. s.k. almicantarat, hoc est ad sinum complementi altitudinis solis. nam cum latera omnia huiusmodi duorum triangulorum, sint inter se æquidistantia. ex. 6. & 16. undecimi Eucli. similes erunt isti duo trianguli inter se, ex. 10. eiusdem; & ideo latera proportionalia habebunt, quare. g.s. nobis manifestabitur: qua quidem mediante cum. o.s. ostendet etiam quantitatem. g.o. cum amplitudine quoq; anguli. g.o.s. sed g.o. cum o.l. (existente. l. rectò) nobis dabit. g.l. cum angulo. g.o.l. habebimus igitur intentum eo modo quo diximus in præcedenti capite, adijciendo, uel detrahendo, inter se dictos angulos.

De eadem ex longitudine cognita diei. Cap. IIII.



Odus uerò, quem adhibent antiqui mediante longitudine cognita diei propositi, & gradu solis, eadem figura facilè demonstrari potest, quia. h.l. semidiameter paralelli solis, nobis cognitus est, ut dictum fuit, & h.m. ut sinus uersus arcus semidiurni cogniti, unde. l.m. differentia nobis cognita erit, quę quidem ope. o.l. cognitam dabit etiam. o.m. & angulum. m.o.l. trianguli orthogonij, quod est propositum. ex quo patet impossibilitas huiusmodi problematis tempore ęquinoctij, ut cap. primo diximus.

De eadem ex plano. Cap. V.



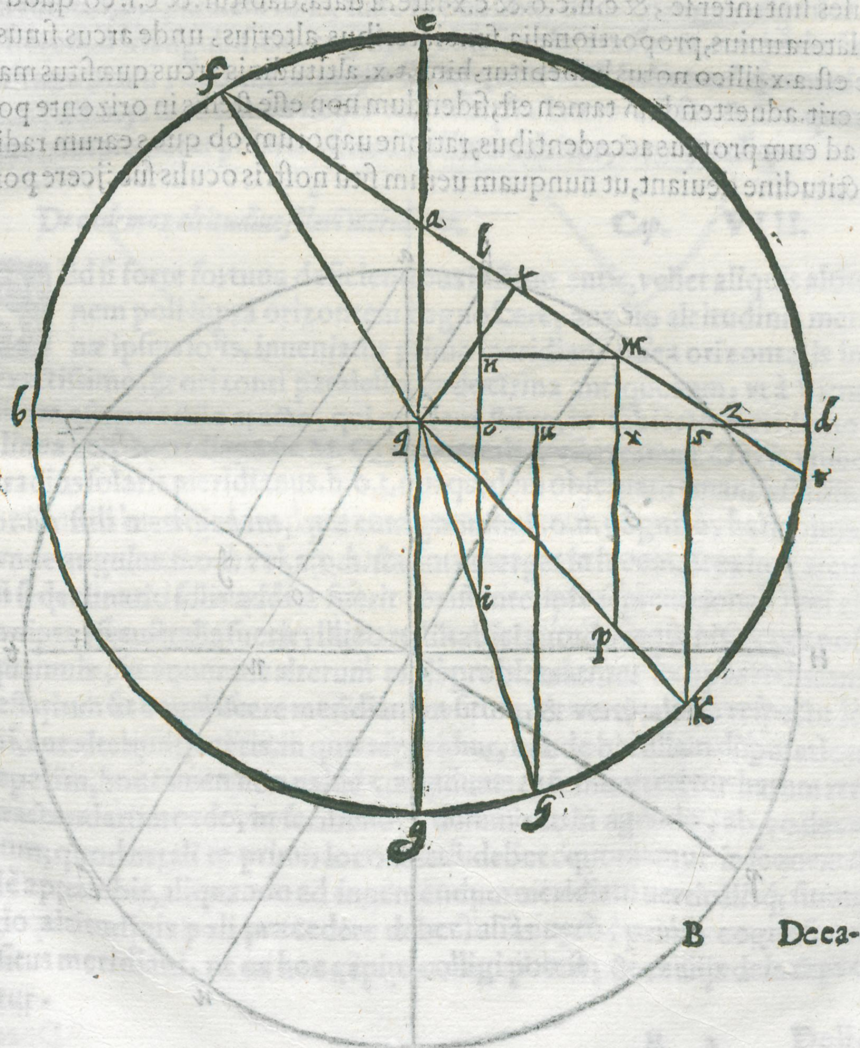
Cribit quoq; Petrus Nonius, & ostendit diuersos modos, quibus altitudo poli cognosci potest, ut facilè uidere est cap. 8. 9. 13. 14. 15. 16. 17. secundi libri artis nauigandi; quamuis ex ijs nonnullos ab antiquis mutuetur, & quia horũ aliqui sunt in quibus oportet adhibere globũ, qui cum difficultate exquisitus haberi potest; existimo ego supputationẽ meliorem, & perfectiorem esse, vt operationem quoq; in plano factam. Atque (vt exemplum afferamus.) quod aliquando mihi in mentem venit, inter varios diuersosq; modos, vnus hic est, vt duabus altitudinibus solaribus ab orizonte cognitis & inæqualibus, in diuersis eiusdem diei instantibus, & mediante duplici distantia cognita duorum azimut, (eorundem instantium) à meridiano (quæ omnia facilè cognosci possunt ut quisq; nouit, & ipsemet

Nonius

Nonius innuit cap. 14. libri superius citati) posſimus ſupputare, aut ſtatim cognoſcere in plano, per paucis ductis lineis, altitudinem poli. Sit ergo circulus.c.b.g.d.pro orizonte diuiſo, ut decet à meridiana.b.d. & uerticali.c.g. ſintq;.q.h.& q.k.communes ſectiones ipſorum azimut ſolis (duobus inſtantibus obſeruatis) cum orizonte, ambæ etiam in eadem quarta primo, ſitq; in azimutali.q.h.pars eius.i.h.ſinus uerſus altitudinis ſolis, in azimutali uerò.q.k. huiuſmodi ſinus uerſus ſit.p.k.qui quidem ſinus nobis cogniti erunt, cum recti earundem altitudinum dentur, ſint poſtea.h.u. & k.ſ. ſinus arcuum.h.d. &.k.d.qui ex hypotheſi dantur, ductę poſtea ſint duę perpendiculares.i.o. & p.r.ad meridianam.b.q.d.deinde.q.u. & q.ſ. cognoſcemus ex penultima primi Eucli. uel (& cælerius,) ut ſinus complementorum arcuum.h.d. & k.d. hoc eſt ſinus arcuum.g.h. & g.K. demum proportio.q.u. ad.q.o. eadem eſt quæ.q.h.ad.q.i.ex ſimilitudine triangulorum quę nobis cognita eſt, ex cognitione terminorum, idem dico de analogia.q.ſ. ad.q.r. æqualis ei quæ.q.K. ad q.p. Cum igitur datæ nobis ſint analogię.q.u.ad.q.o.& q.ſ. ad.q.r. cum quantitatibus.q.u. & q.ſ. (ut dictum fuit) dabuntur etiam magnitudines duarum linearum, ſcilicet.q.o.& q.r.ita quod ſi dempta fuerit.q.o.ab.q.r. (exiſtentibus ut ſupponitur ambobus azimut in eadem quarta) nobis cognita remanebit.o.r. Volo nunc ut circulus.c.b.g.d.intelligatur pro meridiano, in quo b.d.orizontalis ſit, & g.c.uerticalis.& quòd à punctis.o. & r. erigantur ſinus. o.l. & r.m. duarum. datarum altitudinum, qui quidem ſinus ęquidiſtantes erunt ſibi inuicem, & uerticali.q.c. ſimiliter.ex.6.undecimi, & per eorum extremitates tranſeat recta.l.m.f.a.t. quę quidem erit communis ſectio meridiani cum paralello ſolis, inciſus poſtea ſit ſinus.o.l. maior in puncto.n. ita ut o.n.eius pars inferior ęqualis ſit ſinui.m.r.minori, ductaq;.n.m.quę ex.33.primi ęqualis erit.o.r.unde omnia latera trianguli.l.n.m. nobis cognita erunt. n.m. primum ex.o.r:l.n. autem ut reſiduum totalis ſinus.o.l.dempta.o.n.ęqualis.m.r:l.m.poſtea ex penultima primi, quapropter anguli huiuſmodi trianguli omnes nobis cogniti ſimiliter erunt. ex quibus.l. erit quęſitus, Sed quia nonnulli fortaſſe deſiderabunt eadem quoq; ratione cognoſcere quales eſſent horę:illis ita poterit ſatisfieri.Cum triangulus.l.o.z. ſimilis ſit triangulo.l. n.m. & o.l. cognita, cognitę etiam nobis erunt. o.z.& z.l. nec non.q.z.eo quòd.q.o.cognita ſuperius fuit, & quia triangulus.q.x.z. item uniformis eſt cum triangulo.l.n.m.& cum triangulo.l.o.z. eodem igitur modo cognoſcemus.q.x.& x.z.ſed.q.x. ęqualis eſt ſinui declinationis ſolis, dabitur ergo.f.x. medietas diametri paralelli, ſed ut ſinus complementi declinationis dictę, ut euitemus laborem penultimę primi Eucli. & ſic totum.f.z. ſinus uerſus arcus ſemidiurni cognitum nobis erit, à quo dempto latere.l.z. (trianguli.l.o.z.) iam protinus inuento, innoteſcet nobis.f.l. ſinus uerſus horę communis, ſiue

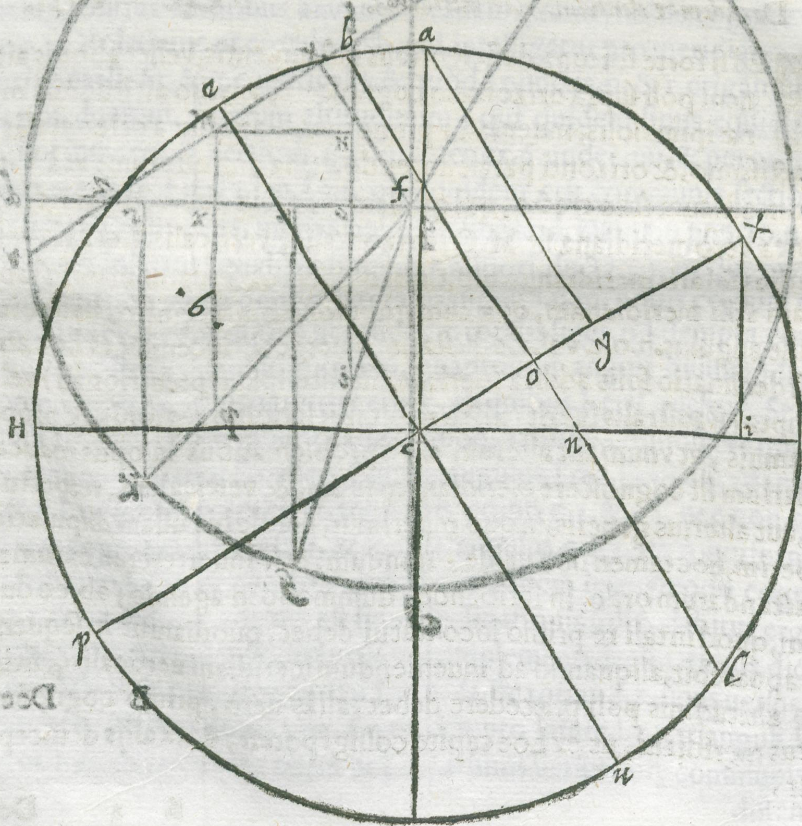
diſtantię

distantię solis à meridiano, cuius altitudinis sinus rectus erat.o.l. Idem infero de reliqua hora cuius rectus sinus erat.m.r. Sed ne in aliquo mancus esse uidear, admonendum censeo. quod si altera sectionum azimutalium orizontalium, fuerit in una quartarum orientalium, uel occidentalium & reliqua in altera quarta eiusdem plagę, tunc.q.o.addenda erit.q.r.& nō detrahenda. Et si una prędictarum sectionum fuisset ante meridiana, & reliqua postmeridiana, idem accideret ut si ambę fuissent orientales, aut occidentales, harum autem rerum theoria, per se latisimè patet unicuiq; uel mediocriter in his rebus uersato.



De eadem ex amplitudine stellarum. Cap. VI.


MOdus autem quo antiqui vsi sunt amplitudine solis, vel alicuius stellæ mediante, vt videre est in 14. pronuntiato Apiani, vel in 10. propositione Osualdi, satis pulcher, & breuis esse videtur, cuius theoricam, hoc loco non erit inconueniens inserere. Sit meridianus.e.p.u.x. in quo orizontalis linea sit. H.t. æquinoctialis verò. E.u. axis vniuersi. p.x. diameter parallelli astri. b.l. sinus altitudinis poli. x.i. & c.n. erit vice sinus amplitudinis astri, c.o. uerò uice sinus declinationis astri, & c.i. loco sinus complementi altitudinis, qui quidem omnes cogniti sunt. cum autem duo trianguli. o.c.n. & i.c.x. similes sint inter se, & c.n. c.o. & c.x. latera data, dabitur: & c.i. eo quòd omnia latera unius, proportionalia sunt lateribus alterius, unde arcus sinus. c.i. hoc est. a.x. illico notus habebitur, hinc. t.x. altitudinis arcus quæsitus manifestus erit. aduertendum tamen est, fidendum non esse stellis in orizonte positis, aut ad eum propius accedentibus, ratione uaporum, ob quos earum radij, ita à rectitudine deuiant, ut nunquam uerum situ͂ nostris oculis subijcere posint.



De eadem ex altitudine solari in uerticali Cap. VII.

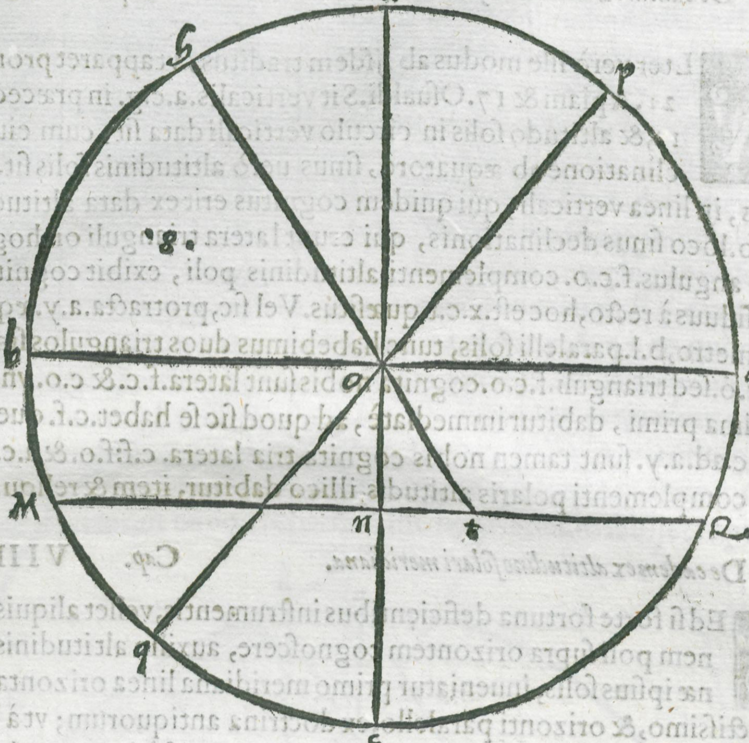


Lter verò ille modus ab ijsdem traditus, vt apparet pronuntiato. 21. Apiani & 17. Osualdi. Sit verticalis. a. c. g. in præcedenti figura, & altitudo solis in circulo verticali data sit, cum eiusdem declinatione ab æquatore, sinus uerò altitudinis solis sit. f. c. vel ei æqualis, in linea verticali, qui quidem cognitus erit ex data altitudine, nec non. c. o. loco sinus declinationis, qui erunt latera trianguli orthogonij. f. o. c. vnde angulus. f. c. o. complementi altitudinis poli, exibit cognitus, & ex hoc residuus à recto, hoc est. x. c. t. quæsitus. Vel sic, protracta. a. y. æquidistanter diametro, b. l. paralelli solis, tunc habebimus duos triangulos similes. a. c. y. & f. c. o. sed trianguli. f. c. o. cognita nobis sunt latera. f. c. & c. o. vnde. f. o. ex penultima primi, dabitur immediatè, ad quod sic se habet. c. f. quemadmodum. a. c. ad. a. y. sunt tamen nobis cognita tria latera. c. f: f. o. & a. c. quare a. y. sinus complementi polaris altitudis, illico dabitur, item & reliqua.

De eadem ex altitudine solari meridiana. Cap. VIII.



Ed si forte fortuna deficientibus instrumentis, vellet aliquis altitudinem poli supra orizontem cognoscere, auxilio altitudinis meridianæ ipsius solis, inueniatur primo meridiana linea orizontalis in plano exactissimo, & orizonti paralello, ex doctrina antiquorum; vt à Vitruuio traditum est, cum stilo erecto, qui quidem stilus, in subiecto meridiano, sit n. o. linea verò meridiana sit. M. Q. orizontalis, verticalis. a. c. axis vniuersi. q. p. radius solaris meridianus. h. o. t. qui quidem obseruatus manifestabit. n. t. vmbram stili meridianam, quæ cum gnomone. o. n. cognito, habebimus & o. t. vnde angulus. n. o. t. vel. a. o. h. statim emerget in lucem, & ex hoc arcus. h. a. cui si declinatio solis addita fuerit (existente ipsa septentrionali) vel ab ipso dempta (si australis fuerit) illico resultabit latitudo regionis, & propositũ. Et quamuis, vt vnum aut alterum ex ijs problematibus in opus reducamus; necessarium sit cognoscere meridianum situm, & verticalem, respectu loci, plani, aut alterius generis, in quo reperimur, nec de his ullam disputationem susceperim, hoc tamen non ualde curandum: & si inuerteretur harum rerum pertractandarum ordo, in scribendo, dummodo in agendo, ab eo ducatur initium, quod in tali re primo loco statui debet. quoniam ut in sequentibus facilè apparebit, aliquando ad inueniendum meridiani uerticalisq; situm, cognitio altitudinis poli præcedere debet, aliàs uerò, primò cognoscendus erit situs meridiani, ut ex hoc capite colligi potest, & ex alijs deinceps colligetur.



De linea meridiana orizontali. Cap. IX.

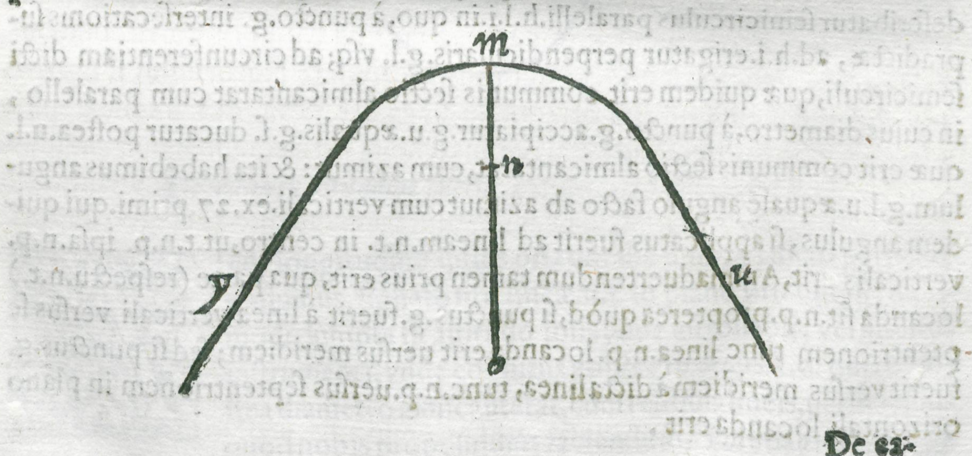
Maximè necessarium erit, cum propter horologia orizontalia, tum propter innumeras commoditates, quæ inde manabunt, reperire lineam meridianam orizontalem, super aliquod planum, quòd non moueatur. Sed quia de faciliori modo tractationem susceperunt antiqui, & diligentes satis fuerunt, in hac re explicanda, non utar copiosiore oratione: sed tantum proponam modum, quem adhiberem ad huiusmodi operationem faciliorem reddendam: atq; id præstarem, describendo plurimos circulos circa unum, & idem centrum, super planum exquisitè æquidistans orizonti, & plantatus cum fuerit stilus in dicto centro aduentante mane, multos ex illis circulis signarem, ubi ab umbræ extremitate pertingerentur, post meridiem uerò hora commodiore posset signari unus ex ijs, qui mane signati erant. debemus deinde sequi diuisionem arcus inter ea duo puncta per medium, & ducere lineam meridianam, ut quisq; nouit.

De eadem ex hyperbole diurna.

Cap. X.

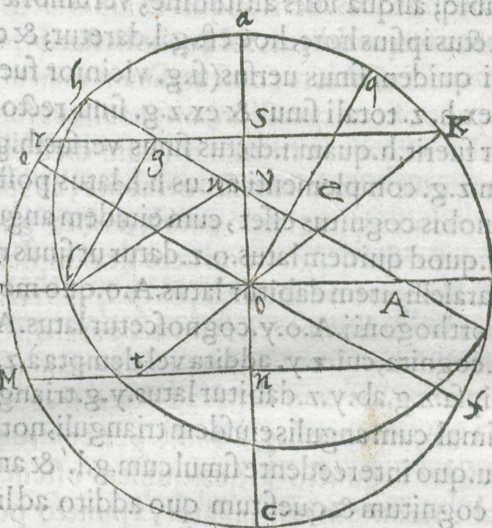
POsset etiam & alia ratione inueniri linea meridiana orizontalis, in hunc planè modum; Ducta sit linea.m.n.o. in plano læuigato, circa quam describatur hyperboles.y.m.u. diei propositi, eo modo quo suo loco dicam, uel secundum doctrinam antiquorum, situs autem gnomonis sit.n. in quo figatur gnomon proportionatus dictæ hyperbolæ, quo facto, ponatur planum ad solem, paralellum orizonti, & circunducatur, quousque umbræ extremitas tangat periferiam hyperbolæ descriptæ, & ibi quiescat planum, propterea, quòd.m.n.o. erit linea meridiana quæsita.

Diebus uerò æquinoctialibus, satis erit (uice hyperbolis) ducere lineam rectam perpendicularem ad.m.n.o. sed ita à pede gnomonis.n. distantem, ut (si.m. fuisset earum linearum communis sectio, proportio.n.m. ad gnomonem esset eadem, quæ sinus latitudinis loci, uel altitudinis poli, ad sinum eius cõplementi. Sed cum quis planũ uoluerit ad solem locare, animaduertat (ut res exactior euadat) oportere eã locare multò ante meridiem, uel multò post; sic tamen, ne hoc fiat tempore ualde matutino, aut uespertino, ne à uaporibus decipiamur. quod tempus est circa horam & mediam, post ortum, & ante occasum solis. At circa meridiem hoc non faciendum censeo, propterea quod meridies est solstitium diei. Modus autem inueniendi meridianam lineam ex acu portatili ab omnibus ferè usitatus, non est exquisitus, imò sæpissimè nos fallit.



De eadem uno tantummodo signo mediante. Cap. XI.

SEd si cum mane signatus fuerit aliquis ex supradictis circulis in plano orizontali, & post meridiem, sol à nebulis statim per residuũ diei offuscatus remanserit, rationi consentaneum mihi uidetur, hoc loco exponere quid circa propositam quæstionem speculatus fuerim. Sit igitur dictus orizontalis circulus.p.t.cuius centrum.n. (cum dico circulum, seu planum orizontale, inferre uolo paralellum sub orizonte, ab ipso tamen distans per longitudinem gnomonis) longitudo autem umbræ gnomonis (hoc est semidiameter dicti circuli) sit.n.t. gnomon uerò sit.o.n. describatur separatim meridianus.a.b.c.d.in quo orizontalis linea sit.b d. verticalis autem.a.c. æquinoctialis.e.f.iuxta latitudinem loci, diameter paralelli diurni sit.h.i. Accipiatur nunc in uerticali, sub orizontali, pars.o.n. æqualis gnomoni proposito, ductaq; sit.M.n.Q. ad rectos cum uerticali, quæ secetur in puncto.t.ita quòd.n.t. æqualis sit vmbræ propositę, à quo.t. per centrum.o. ducta sit t.o.k. vsq; ad circunferentiam in puncto.k. quæ quidem ostendet nobis arcum.k d.altitudinis solis ab orizonte in tali instanti, à puncto postea.k. ducetur.k.f.r. orizontali æquidistans, quæ quidẽ erit diameter almicantarat solis, & secabit.h.i.diametrum eiusdem paralelli, in puncto.g. verticalis uerò in puncto.f. Nunc obseruandum est, quod si.k.r.transit per.y.punctum communem verticali, & diametro paralelli, vmbra.n.t. erit linea verticalis orizontalis; & tunc si ducta fuerit linea.n.p.ad rectos, cum.n.t.in plano orizontali, ipsa.n.p. erit meridiana, sed si.k.r.non transit per y.transeat ergo sub ipso, vel supra, & describatur semicirculus paralelli.h.l.i.in quo, à puncto.g. intersecationis supradictæ, ad.h.i.erigatur perpendicularis.g.l. vsq; ad circunferentiam dicti semicirculi, quæ quidem erit communis sectio almicantarat cum paralello, in cuius diametro, à puncto.g.accipiatur.g.u.æqualis.g.f. ducatur postea.u.l. quæ erit communis sectio almicantarat, cum azimut: & ita habebimus angulum.g.l.u.æqualẽ angulo facto ab azimut cum verticali.ex.27.primi.qui quidem angulus, si applicatus fuerit ad lineam.n.t. in centro, ut.t.n.p. ipsa.n.p. verticalis erit, Animaduertendum tamen prius erit, qua parte (respectu.n.t.) locanda sit.n.p.propterea quòd, si punctus.g.fuerit à linea verticali versus septentrionem tunc linea.n.p. locanda erit uersus meridiem; sed si punctus.g. fuerit versus meridiem à dicta linea, tunc.n.p.uersus septentrionem in plano orizontali locanda erit.



De eadem ex altitudine solari. Cap. XII.

ABsq; longitudine ipsius orizontalis umbræ, idem perficere possumus, signato situ lineæ.n.t. in plano orizontali; dummodo sumpta sit altitudo solis, ope astrollabij, vel alterius instrumenti, vnde cognitus nobis erit arcus.k.d. ducto postea diametro almicantarat, cum reliquis lineis, perficiemus quod nobis proposuimus faciendum, Hac etiam ratione statim innotescet hora, puncto.l. mediante, hoc est ex arcu.h.l. diuiso, ut decet.

De eadem ex hora data. Cap. XIII.

SEd si quis in tali instanti daret horam cõmunem, uel partem exactã ipsius horæ, absq; aliqua solis altitudine, vel umbræ longitudine, illico sinus rectus ipsius horę, hoc est. g. l. daretur; & consequenter eius sinus uersus. g. h. qui quidem sinus uersus (si. g. vicinior fuerit. i. quam. h. ab. z.) compositus erit ex. h. z. totali sinu. & ex. z. g. sinu recto complementi arcus. l. i. sed si vicinior fuerit. h. quam. i. dictus sinus versus. h. g. erit minor totali, per sinum rectum. z. g. complementi arcus. h. l. latus postea. z. A. trianguli orthogonij. z. A. o. nobis cognitus esset, cum eiusdem anguli cum latere. o. z. cogniti præexistant. quod quidem latus. o. z. datur ut sinus rectus (uel eius uice) declinationis paralelli, item dabitur latus. A. o. quo mediante cum angulis. A. & y. trianguli orthogonij. A. o. y. cognoscetur latus. A. y. à quo dempto A. z. remanebit. z. y. cognita, cui. z. y. addita vel dempta à. z. g. (differentia inter. g. h. & z. h.) aut ipsa. z. g. ab. y. z. dabitur latus. y. g. trianguli orthogonij. y. g. f. quo mediante simul cum angulis eiusdem trianguli, notum nobis dabitur latus. g. f. hoc est. g. u. quo intercedente simul cum. g. l. & angulo. g. recto, habebimus angulũ. l. cognitum & quesitum quo addito ad lineam vmbræ. n. t. (ut dictum est superius,) statim videbimus lineam. n. p. verticalem, & ex hac meridianam.

De eadem ex amplitudine solari, uel alterius stellę. Cap. XIIII.

MEdiante amplitudine cognita solis, aut alterius cuiuspiam corporis lucidi cœlestis, idem possumus absq; vllo temporis tractu consequi, nempè cum iam dictum corpus in orizonte sedem figit, si signabitur, super planum nostrum orizontale linea. e. a. recta, quæ à centro ipsius plani recedit, & directò ad idem corpus tendit, cui si coniungamus angulum amplitudinis dicti corporis, parti aduersæ ipsius amplitudinis, habebimus lineam verticalem, & statim deinceps meridianam, ad quod peragendum magno nobis esset adiumento, aliqua dioptra similis ei, quæ in dorso Astrolabij fieri solet.

De eadem noctis tempore. Cap. XV.

SI verò aliquis hoc illustrante iam omnia die, prestare nequiret, ab aliqua causa impeditus, velletq; idẽ existẽtibus tenebris facere, facillimè id consequi poterit mediante aliqua stellã; quamuis incognitæ longitudinis, & latitudinis, quæ eadem, nocte cadat & oriatur, vel exoriatur,

& cadat

& cadat, si signentur duæ rectæ lineæ, quæ eam à centro nostri plani respiciant, in duplici orizontis situ, & diuidatur deinde angulus in hunc modum coalitus, per medium, habebit lineam meridianam.

De inclinatione, siue declinatione parietum. Cap. XVI.

POstea quam situm horologiorum orizontalem inuenimus, rationi consentaneum mihi videtur instituendam esse disputationem de sitibus parietum: quoniam supra parietem, nullum horologium constitui potest, nisi prius eius situs respectu meridiani, aut verticalis, sub cognitionem nostram cadat: unius tamen cognitio, nos in alterius cognitionem deducet. In quo ut præclarè nobiscum agatur, illud primò sciendum est, in omnibus horologijs, quorum gnomones non reperiantur in situ axis uniuersi, extremitatem accipi semper loco centri ipsius mundi: hinc superficies, super quam horologium depingi solet, imaginatione comprehenditur tantum distans à dicto iam centro, quantum existit ipsius gnomonis longitudo, præsupponentes eum in eadem superficie, ad angulos rectos fixum: quod commune est non minus orizõtalibus, quam in pariete depictis horologiis. Sed quia hæc horologia, quæ in parietibus pinguntur, & eorum figuræ inter se ualde differunt, ratione faciei ipsius parietis; quod non item orizontalibus vsu uenire solet, quæ sunt eiusdem altitudinis poli, necessarium est, ut ipsius parietis faciem optimè noscamus; quæ facies, in genere, octo modis, in specie verò infinitis planè variari solet. Octo illi generales modi, ita se habent, ut aut paries sit in eodem situ uerticalis circuli, ubi duos habet aspectus, alterũ uersus austrum, alterum septentrionem versus: aut ut idem sit positus in eodem meridiani loco, ubi ad alia quoq; duo aspectum dirigat, ad ortum æquinoctialem, & eiusdem occasum. Hucusq; habuimus quatuor parietum aspectus simplices: alij vero quatuor qui remanent, inter supra dictos positi erunt, ut aut facies alicuius parietis respiciet quartam orientalem meridionalem, aut meridionalem occidẽtalem, aut orientalem septentrionalem, aut occidentalem septentrionalem. Sed quia quęlibet quarta ex nonaginta gradibus interualli cõstat; & quilibet gradus ex sexaginta minutis componitur, & sic per quosdam quasi gradus omnia procedunt, sequetur; posteriores hos à nobis recitatos, & comprobatos quatuor modos simplicem naturam non retinere, neq; sufficere cognoscere solum faciem parietis respectu quartę, sed etiam cognoscendum esse præcisè punctum, quod gnomon in ipso ad angulos rectos confixus intueatur. Declinatio parietis à meridiano semper est arcus orizontalis minor quarta, à pariete & meridiano interceptus quemadmodum

dum rectè scripsit Orontius cap. 13. & Munsterus. cap. 16. Nam huiusmodi arcus manifestat nobis quantitatem anguli acuti dictarum duarũ superficierũ.

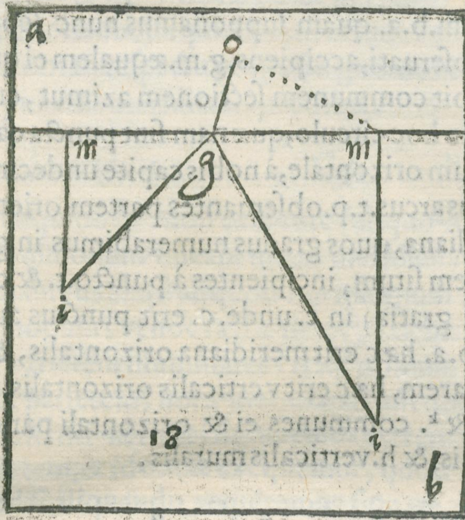
De incertitudine magnetis. Cap. XVII.

INcipiens igitur dicam, vsum acus agrimensoriæ, huic rei non magnum adiumentum offerre, & si ea omnes utantur, quapropter diuersos, aliosq; modos magis certos, & tutos, ac, ut ita dicam, omnis planè erroris expertes indagaui: quorum unus hic erit propter parietes meridionales, quod ineptè satis hæc potest acus ostendere.

De declinatione parietum ex linea meridiana. Cap. XVIII.



PRimum inueniatur linea meridiana orizontalis super planum quoddam orizonti æquidistans, proximum parieti, in quo depingi debeat horologium, & cum umbra styli in ipso plano orizontali ad angulos rectos infixi, dictã lineam ex æquo teget, in eodem instanti notetur extremitas umbræ, quæ à gnomone in pariete fortiter ad angulos rectos confixo resultat. Signata verò vbi fuerit puncto, quod visu percipi possit extremitas vmbræ à gnomone super parietem procedentis, ducetur primo linea una, orizonti perpendiculariter per medium puncti super parietem notati, quæ erit meridiana parietis respectu gnomonis plantati, ad quam à medio pedis dicti gnomonis, ducta sit una ad angulos rectos linea, & sic ab omni parte indefinitè protracta, quæ linea orizontalis appellabitur, ut in infrascripta figura facillimè videri potest, figura inquam. b. a. loco parietis. in quo. g. o. sit gnomon, ad angulos rectos in ipso confixus, eius verò umbra. g. i. in instanti meridiano, cuius extremitas sit. i. & m. i. linea perpendicularis supradicta, transiens per. i. & g. m. orizontalis ad rectos, cum. m. i. transiens per. g. gnomonis basim, quo facto, si ab extremo. o. gnomonis ad punctum. m. intelligatur linea. o. m. quæ quidem cum. m. g. orizontali murali comprehendet angulum acutum quæsitum declinationis scilicet muri à meridiano, eo quòd ipsa. o. m. est meridiana orizontalis, habebimus ergo quòd quærebamus.



De eadem parietum septentrionalium. Cap. XVIIII.

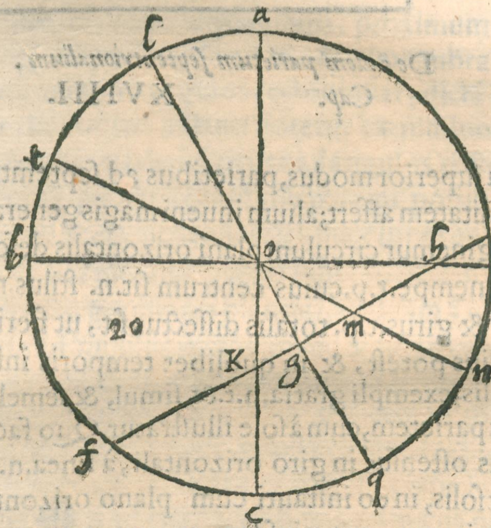


Ed quia superior modus, parietibus ad septemtrionem positis, nullam vtilitatem affert; alium inueni magis generalem, qui est huiusmodi. Imaginemur circulum plani orizontalis descriptum capite undecimo huius libri, nempe.t.p. cuius centrum sit.n. stilus.n.o. linea meridiana orizontalis.n.p. & girus.t.p. totalis dissectus sit, ut fieri solet.in 360. gradus & quanto minutius potest, & in quolibet temporis instanti, signetur linea umbræ orizontalis, exempli gratia.n.t.& simul, & semel extremitas.i.umbræ gnomonis supra parietem, cum à sole illustratur. Quo facto, obseruetur gradus uel pars ipsius ostensus in giro orizontali, à linea.n.t. quæ erit communis sectio azimut solis, in eo instanti cum plano orizontali, & ducta plumbo.i.m. supra parietem, erit eiusdem azimut cum pariete communis sectio.

Consequentia præcedentis capitis. Cap. XX.

Cum ex regula superiori capite tradita, nos egerimus, si quis velit reperire angulum acutum, qui è pariete cum meridiano, uel cum verticali resultat, (quamuis qui ex ijs vnum habet, alterum quoq; possideat, cum ex ijs simul iunctis rectum vnum consurgat) sic se gerat. Imagine-

tur orizontem.a.b.c.d. cuius centrum sit.o.paries.f.e. cuius gnomon sit.g.o. respiciens quartam.b.a. quam supponamus nunc septentrionalem, & punctus.m.azimut obseruati, accipiens.g.m.æqualem ei quæ est parietis, hinc ducens.m.t.n.habebit communem sectionem azimut, cum orizonte, sed quia adhuc nescimus, in hoc circulo, quænam sint puncta cardinalia ipsius, proficiscemur in planum orizontale, à nobis capite undecimo asignatum, & computabimus gradus arcus.t.p.obseruantes partem orientalem vel occidentalem ab.n.p.meridiana, quos gradus numerabimus in giro præsentis orizontis, uersus australem situm, incipientes à puncto.t. & computationem terminantes, (exempli gratia) in c. unde.c. erit punctus australis à quo per centrum ducentes.c.o.a. hæc erit meridiana orizontalis, & ducendo.o. b. d. ad eam perpendicularem, hæc erit verticalis orizontalis, quæ duæ nobis ostendent punctos.h. & k. communes ei & orizontali parieti.f.e. quorum.k. erit meridianæ muralis, & h. verticalis muralis.



De eadem tempore æquinoctij. Cap. XXI.

SI quis verò vellet horollogium in muro depingere, tempore æquinoctij, posset facillime inuenire faciem muri, si supra parietem designabit duos punctos extremitatis umbræ à gnomone prosilientis, in duobus diuersis, & a se inuicem longe remotis instantibus, die æquinoctij, & ducés deinceps rectam vnam lineam vsq; ad orizontalem parietis, (quam præsuppono iam ductam (punctus communis huic lineæ ductæ, cum orizontali,

tali, erit punctus verticalis: & dicta linea ducta per duos punctos signatos, erit communis sectio parietis cum æquinoctiali. Cum verò habuerimus punctum verticalem in orizontali respectu propositi gnomonis, ab alia parte, in nostram statim lucem punctus meridianus prodibit.

De eadem ex hora cognita. Cap. XXII.

SEd cum etiam æquinoctio non existente (aliquo impedimento) nobis esset incommodum lineam unam meridianam præparare, habentes præ manibus aliud aliquod horollogium horarum communium, alium indagaui modum, vt hoc facile fieret, si tamen aliqua diei hora, sol & horologium, & parietem illuminaret. Atq; primum dico, si sol illuminet & horologium, & parietem, hora meridiana, assequemur statim quod proposuimus; quia in instanti meridiei signaremus extremitatem vmbræ gnomonis affixi super parietem, & id omne exequemur, quod decimooctauo capite præscripsimus. Sed si aliquando requiremus signare punctum meridianum, signare verticalem conabimur, quando posit in horologio proposito occulte signari, communis sectio circuli verticalis, cum superficie horollogij.

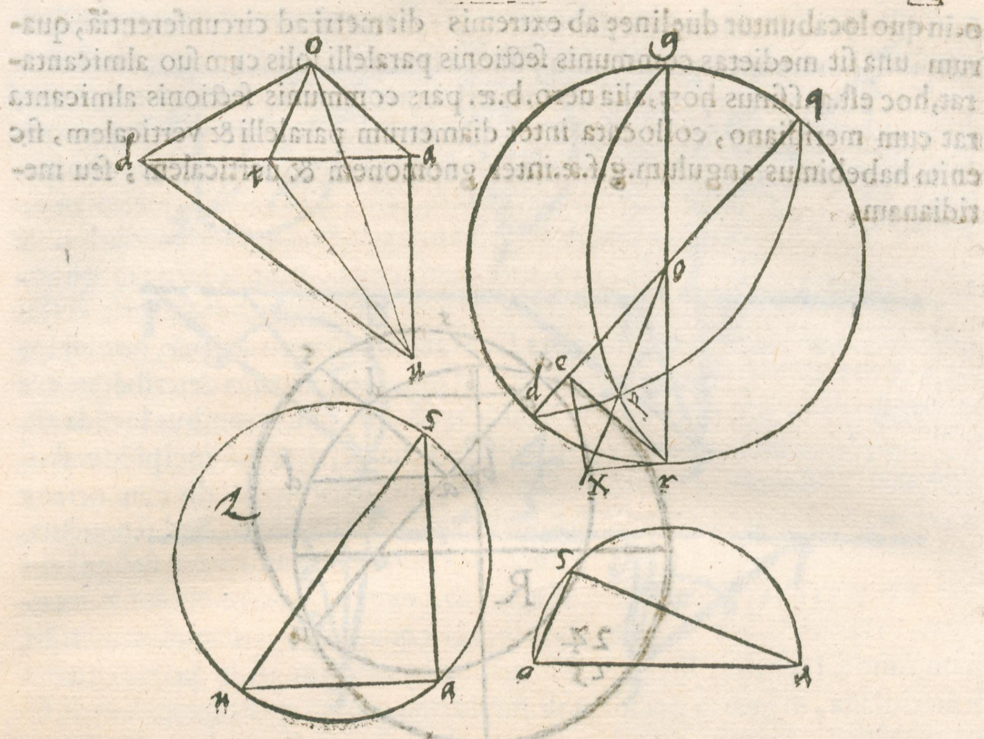
Consequentia præcedentis capitis. Cap. XXIII.

SEd si forte fortuna neuter punctus signari posit, tentemus nouum hunc modum. Sit (exempli gratia,) gnomon perpendiculariter affixus parieti.o.t. & linea orizontalis.a.t.d. notetur extremitas eius vmbræ, in instanti unius horæ, cum sol tam horologium iam fabricatũ, quam parietem propositum illuminat, quod signum sit.u. & ducta sit.u.a. azimutalis, plumbo, inter.u. & orizontalem: oportet deinde notare distantiam.o.a. nempe ab extremo gnomonis vsq; ad punctum.a. & sic angulum.a.o.t. oportet deinde imaginatione comprehendere dictæ horæ horariam lineam (licet supra parietem nondum noscatur.) u.d. protractam ad intersecationem vsq; cum orizontali, in puncto.d. Imaginari quoq; debemus lineam.d.o. ab extremo gnomonis ad punctum orizontalem.d. & communem lineæ horariæ imaginatione comprehẽsę, similiter & o.u. oportet nunc nos intellectu formare piramidem.o.d.a.u. cuius sumitas sit punctus.o. & basis.d.a.u. cuius piramidis nobis cognita erit facies triangularis.o.a.u. idest latus.a.o. & u.o. eleuationis, & u.a. latus basis, & angulus lateralis rectus terminatus à latere.a.o. ab azimut & orizonte procreato, necessarium nunc est, vt in cognitionem anguli lateralis ipsius pyramidis, terminati ab.o.d. perducamur, qui est acutus, consectus ab orizonte & circulo horario, quia superficies tribus angulis constans.o.d.a. orizontalis est, & triangularis.d.o.u. circuli est horarij. Vt hunc igitur angulum habeamus, infrascriptum orizontem effingemus mente, super

per

per quem imaginabimur medietatem.g.p.r.meridiani, & medietatem circuli horarij horarum communium.q.p.d.& axem mundi.o.p.x.communem eorum ſectionem,& communes ſectiones orizontis, cum hiſce circulis.ſint.g.o.r.(linea meridiana orizontalis) & q.o.d.linea horaria communis, & orizontalis horæ obſeruatæ,cuius angulus cum meridiana.d.o.r. à nobis cognoſcetur,ope conſtructionis horologiorum orizontalium,& angulus meridianæ.o.r.cum axe mundi.o.p. à nobis quoq; cognoſcitur, auxilio altitudinis poli iam cognitæ. oportet deinde à quolibet puncto lineæ meridianæ.r.o. ponamus à puncto.r.ducere aliam perpendicularem lineæ horariæ orizontali,quæ ſit.r.e.opus eſt deinde ab ipſomet puncto.r.erigere aliam perpendicularem orizonti,vſq; ad axem mundi in puncto.x. (quod ſeparatim fiet, ut æqua longitudo.r.x.habeatur) unde duæ lineæ. r.e.& r.x. erunt longitudinis cognitæ, quæ intra ſeipſas angulos rectos conſtituunt in puncto.r.ducentes deinde lineam.x.e.(ſeparatim ad conſtruendum triangulum orthogonium ex æquo) obtinebimus angulum.e.acutum trianguli.x.e.r.deſiderati. Oportet nunc ſumere diſtantiam.u.a.iam ſuper parietem inuentam, & ſuper ipſam adumbrare portionem circuli.u.z.a.capacem anguli.e.ex Eucli.32.libri.3. deinde ducere diametrum.u.ſ.quod fieri poterit, quia portio maior erit medio circulo, exiſtente angulo.e.acuto, ut iam ſuperius eſt dictum, oportet deinde coniungere.a.cum.ſ. unde habebimus triangulum rectangulum.a.ſ.u. qui habebit angulum.ſ.ęqualem.e.ideſt ęqualem angulo contento à triangulo orizontali.o.d.a. & à triangulo horario.o.d.u. quemadmodum ope diſcurſus, quiſq; facile intelligere poteſt,auxilio figurę orizontalis iam effectę.opus eſt deinde ſuper latus.o.a.pyramidis,medium circulum deſcribere, & à puncto.a.ponere lineam.a.ſ.(quę ſemper minor eſt.o.a.quia.u.ſ.ęqualis eſt uni lineę ductę à puncto.u. trianguli.o.u.d.perpendiculariter uſq; ad latus.o.d. & a.ſ.una perpendicularis à puncto.a. ad latus.d.o.in triangulo.o.d.a. & ambę in unum & eundem punctum concurrentes, ut facile cognoſcitur, unde.a.o. relinquitur ut ſit latus cuiuſdam triãguli orthogonij, oppoſitum angulo recto ipſius triãguli,& ob id maior etiam.a.ſ.)& deinde ducere lineam.ſ o. unde angulus.a.o.ſ. erit ęqualis angulo.a.o.d. trianguli orizontalis in puncto.o.extremo gnomonis:& quia angulus.t.o.a. ex lateribus cognitis compoſitus, nobis cognitus exiſtit, cognoſcemus quoq; per conſequens angulum.t.o.d.reſiduum à totali.a.o.d. iam inuento, cuius anguli.t.o.d. gnomon eſt.t.o. qui angulus.t.o.d. applicatus in centro circuli orizontis, ad lineam horariam orizontalem.o.e.d. à parte ad quam coniecturare poterimus eum tendere, (quod multis modis percipi poteſt) nobis ſtatim occurret gnomonis declinatio, à linea meridiana cuius complementum ex una quarta, erit declinatio ſuperficiei parietis à ſuperficie meridiana.

De ea-



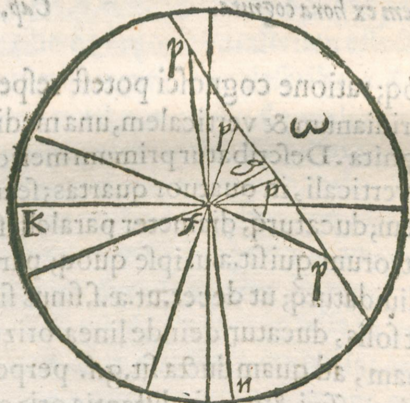
De eadem ex hora cognita. Cap. XXIIII.

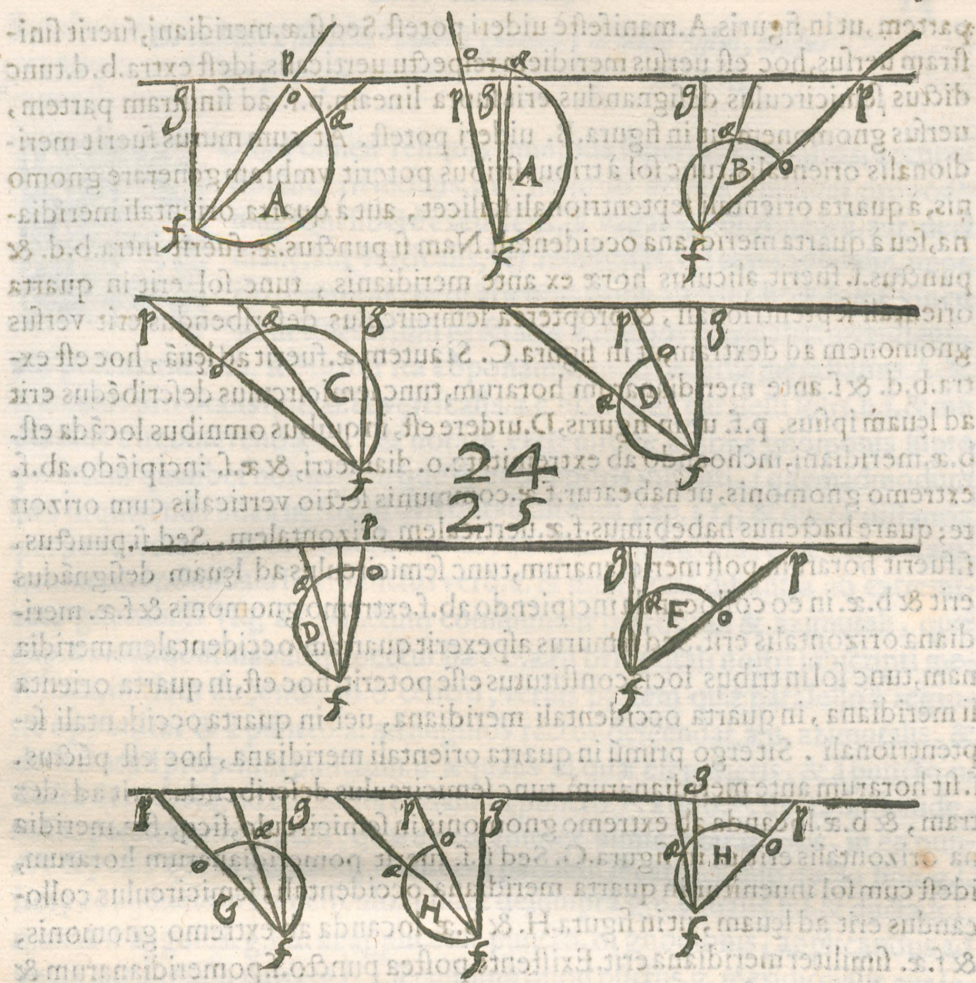


Lia quoq; ratione cognosci potest respectus quem paries habet ad meridianum & verticalem, una mediante hora cuiusuis generis cognita. Describatur primum meridianus diuisus ab orizontali & verticali, in quatuor quartas; secundum communem omnium consuetudinem; ducaturq; diameter paralelli solis ad suum situm, respectu duorum diametrorum, qui sit.a.u. ipse quoq; paralellus describatur circa diametrum suum, diuidaturq; ut decet, ut.æ.s. sinus sit horę.b.d. uerò semidiameter almicantarat solis, ducatur deinde linea orizontalis.g.p. super tabulã leuigatam, ac planam, ad quam ducta sit.g.f. perpendicularis longitudinis gnomonis iam parieti affixi, &g.p. sit distantia orizontalis, à pede gnomonis vsq; ad communem sectionem azimut horę cum pariete, quę capite.18.g.m. appellabatur, & cap. vigesimosecundo.t.a. ducta etiam sit linea.p.f. quę cap. 22.nomine.o.a. insignita fuit. scindatur postea.p.f. in puncto.o. ita ut.f.o. ęqualis sit.b.d. semidiametro almicantarat solis, supra quam.f.o. ad dexterã, aut ad lęuam (prout in sequenti cap. explicabo) designetur semicirculus.f.æ.

o.in quo

o.in quo locabuntur duę lineę ab extremis diametri ad circunferentiā, quarum una sit medietas communis sectionis paralelli solis cum suo almicantarat, hoc est.æ.s.sinus horę, alia uero.b.æ. pars communis sectionis almicantarat cum meridiano, collocata inter diametrum paralelli & verticalem, sic enim habebimus angulum.g.f.æ.inter gnomonem & uerticalem, seu meridianam.





Consequens præcedentis capitis. Cap. XXV.


Icendum nunc est quo pacto locandę sint lineæ in præcedenti capite dictæ in semicirculo.f.æ.o. & ad quam partem ipse designandus sit. Atq; primo illud sciendum est, si murus quartam orientalem septentrionalem aspexerit, tunc considerandum esse in pręcedenti meridiano.a.d.u.vbi punctus.æ.(respectu lineæ verticalis) ceciderit, ad dextram scilicet, vel ad sinistram: hoc est septentrionem versus, seu meridiem. Nam si septentrionem uersus inuentus fuerit, hoc est inter.b.d. Tunc semicirculus designandus erit supra lineam.p.f. ad dextram

partem, ut in figuris. A. manifestè uideri potest. Sed si.æ. meridiani, fuerit sinistram uersus, hoc est uersus meridiem respectu uerticalis, idest extra.b.d. tunc dictus semicirculus designandus erit supra lineam.p.f. ad sinistram partem, uersus gnomonem, ut in figura.B. uideri potest. At cum murus fuerit meridionalis orientalis, tunc sol à tribus sitibus poterit vmbram generare gnomonis, à quarta orientali septentrionali scilicet, aut à quarta orientali meridiana, seu à quarta meridiana occidentali. Nam si punctus.æ. fuerit intra.b.d. & punctus.f. fuerit alicuius horæ ex ante meridianis, tunc sol erit in quarta orientali septentrionali, & propterea semicirculus describendus erit versus gnomonem ad dextram, ut in figura.C. Si autem.æ.fuerit ad lęuã, hoc est extra.b.d. & f. ante meridianarum horarum, tunc semicirculus describẽdus erit ad lęuam ipsius. p.f. ut in figuris, D. uidere est, in quibus omnibus locãda est. b.æ.meridiani, inchoando ab extremitate.o. diametri, & æ.f. incipiẽdo.ab.f. extremo gnomonis, ut habeatur.f.æ.communis sectio verticalis cum orizonte; quare hactenus habebimus.f.æ.uerticalem orizontalem. Sed si punctus. f.fuerit horarum post meridianarum, tunc semicirculus ad lęuam designãdus erit & b.æ. in eo collocanda incipiendo ab.f.extremo gnomonis & f.æ. meridiana orizontalis erit. Sed si murus aspexerit quartam occidentalem meridianam, tunc sol in tribus locis constitutus esse poterit, hoc est, in quarta orientali meridiana, in quarta occidentali meridiana, uel in quarta occidentali septentrionali. Sit ergo primũ in quarta orientali meridiana, hoc est pũctus. f. sit horarum ante meridianarum, tunc semicirculus describendus erit ad dextram, & b.æ.locanda ab extremo gnomonis in semicirculo, sicq;.f.æ.meridiana orizontalis erit ut in figura.G. Sed si.f. fuerit pomeridianarum horarum, idest cum sol inuenitur in quarta meridiana occidentali, semicirculus collocandus erit ad lęuam, ut in figura.H. & b.æ. locanda ab extremo gnomonis, & f.æ. similiter meridiana erit. Existente postea puncto.f.pomeridianarum & æ.infra.b.d. tunc semicirculus collocandus erit ad lęuam, ut in figura.B. uel F. uidere est, & b.æ. locanda inchoando ab.o.& f.æ.erit iterum uerticalis orizõtalis. Sed si murus fuerit occidentalis septentrionalis, & cum hoc punctus.æ. extra.b.d. semicirculus locandus erit ad dextram, & in eo.b.æ.ab.o. ut in figura.G.& f.æ.uerticalis orizõtalis erit. Sed si æ.fuerit extra.b.d. tunc semicirculus constituendus erit ad lęuam, ut in figuris.D. Quę omnia ex orizonte.∗. colliguntur unà cum meridiano, & paralello, R. Sed in orizonte.∗.nunc sumenda est quarta.k.n. pro septentrionali orientali, nunc pro meridiana orientali, nunc uerò pro meridiana occidentali, nunc autem pro septentrionali occidentali. vt clarius hęc omnia patebunt capite.55.

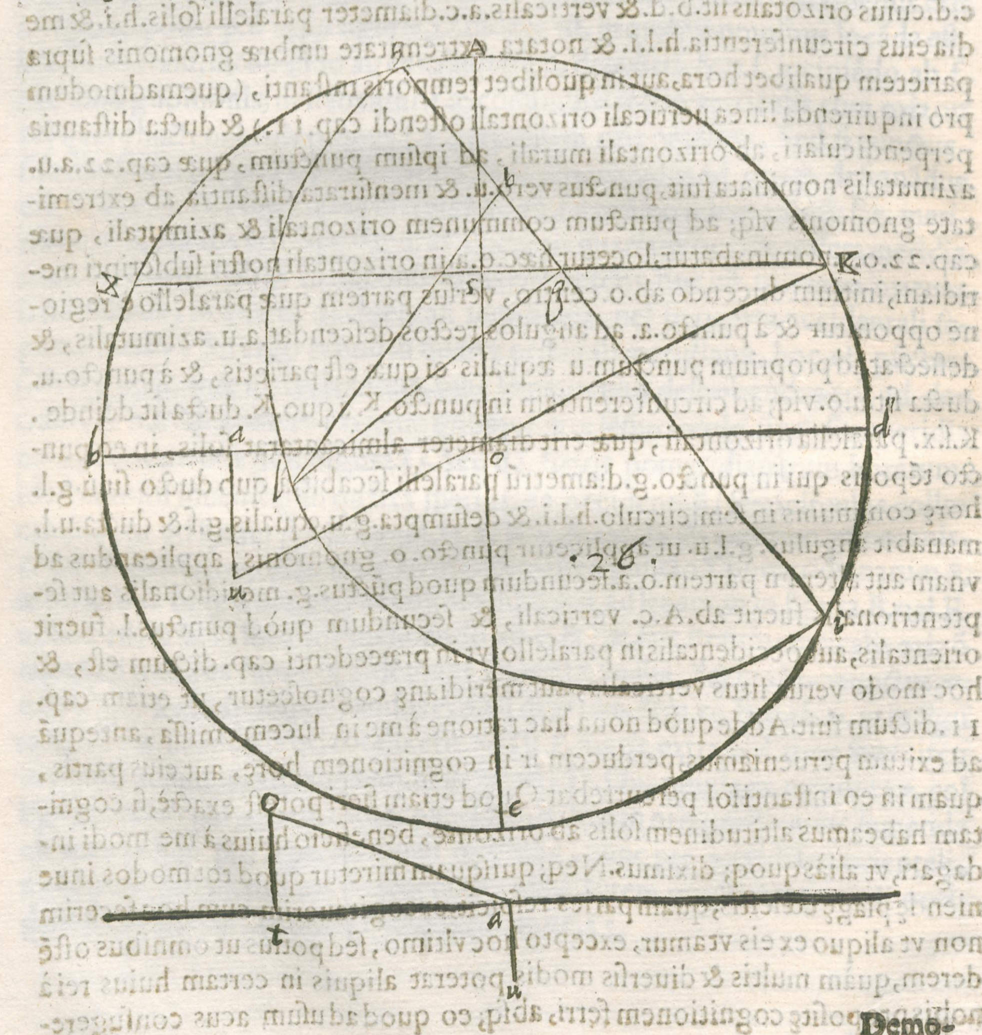
De ea-

De eadem ex simplici vmbra gnomonis in muro affixi, modus perquam pulcherrimus. Cap. XXVI.



Ongè tamen reliquis omnibus superius propositis, accuratior hic erit modus, quē nunc ob oculos omnium proponemus. Qui liberè excurrens, & vagans, nullo linearū, aut meridianę, aut verticalis, vel azimutalis, vel æquinoctialis, imperio præmitur, neq; alicuius horæ alterius horologij vinculis detinetur, nisi ut sciatur si tempus fuerit antę meridianū, aut post meridianū. Rē igitur ita cōponamus ut fabricetur meridianus. A.b.c.d. cuius orizōtalis sit.b.d. & verticalis.a.c. diameter paralelli solis.h.i. & media eius circunferentia.h.l.i. & notata extremitate umbræ gnomonis supra parietem qualibet hora, aut in quolibet temporis instanti, (quemadmodum pro inquirenda linea uerticali orizontali ostendi cap.11.) & ducta distantia perpendiculari, ab orizontali murali, ad ipsum punctum, quæ cap.22.a.u. azimutalis nominata fuit, punctus verò.u. & mensurata distantia ab extremitate gnomonis vsq; ad punctum communem orizontali & azimutali, quæ cap.22.o.a. nominabatur, locetur hæc.o.a. in orizontali nostri subscripti meridiani, initium ducendo ab.o. centro, versus partem quæ paralello è regione opponitur & à puncto.a. ad angulos rectos descendat.a.u. azimutalis, & deflectat ad proprium punctum.u. æqualis ei quæ est parietis, & à puncto.u. ducta sit.u.o. vsq; ad circunferentiam in puncto.K. à quo.K. ducta sit deinde. K.f.x. paralella orizontali, quæ erit diameter almicantarat solis, in eo puncto tēporis qui in puncto.g. diametrū paralelli secabit, à quo ducto sinu.g.l. horę communis in semicirculo.h.l.i. & desumpta.g.u. ęqualis.g.f. & ducta.u.l. manabit angulus. g.l.u. ut applicetur puncto. o. gnomonis, applicandus ad vnam aut alteram partem.o.a. secundum quod pūctus.g. meridionalis aut septentrionalis fuerit ab.A.c. verticali, & secundum quòd punctus.l. fuerit orientalis, aut occidentalis in paralello, vt in præcedenti cap. dictum est, & hoc modo verus situs verticalis, aut meridianę cognoscetur, ut etiam cap. 11. dictum fuit. Adde quòd noua hac ratione à me in lucem emissa, antequā ad exitum perueniamus, perducemur in cognitionem horę, aut eius partis, quam in eo instanti sol percurrebat. Quod etiam fieri potest exactè, si cognitam habeamus altitudinem solis ab orizonte, beneficio huius à me modi indagati, vt aliàs quoq; diximus. Neq; quisquam miretur quod tot modos inueniendę plagę cœlestis, quam paries respicit, excogitauerim, cum hoc fecerim non vt aliquo ex eis vtamur, excepto hoc vltimo, sed potius ut omnibus ostēderem, quàm multis & diuersis modis poterat aliquis in certam huius rei à nobis propositę cognitionem ferri, absq; eo quod ad usum acus confugere-

mus, quę cum ſępiſsimè me deceperit, eo me coegit, & impulit, ut huiuſmodi modos indagarem, quorum meo quidem iudicio, qui à nobis hoc capite expoſitus eſt exquiſitiſsimus exiſtit. Aliquid, hic nobis occurrit notatu dignum haud à nobis prętermittendum, vt ſcilicet pro viribus vitari debeat ab omnibus tempus proximum meridiei & ortui, vel occaſui. Probo tamen & ſequēdum eſſe duco tempus, quo gnomonis vmbra extra ſupradictas temporis partes obliqua ſit, & ſupra parietem ad vmbrę extremum notandum in longitudinem extendatur. cuius puncti auxilio tutius poſsimus muri faciem cognoſcere cum expreſſa factaq; fuerint, quęcunque ſuperioribus proximis duobus capitibus pręſcripſimus.



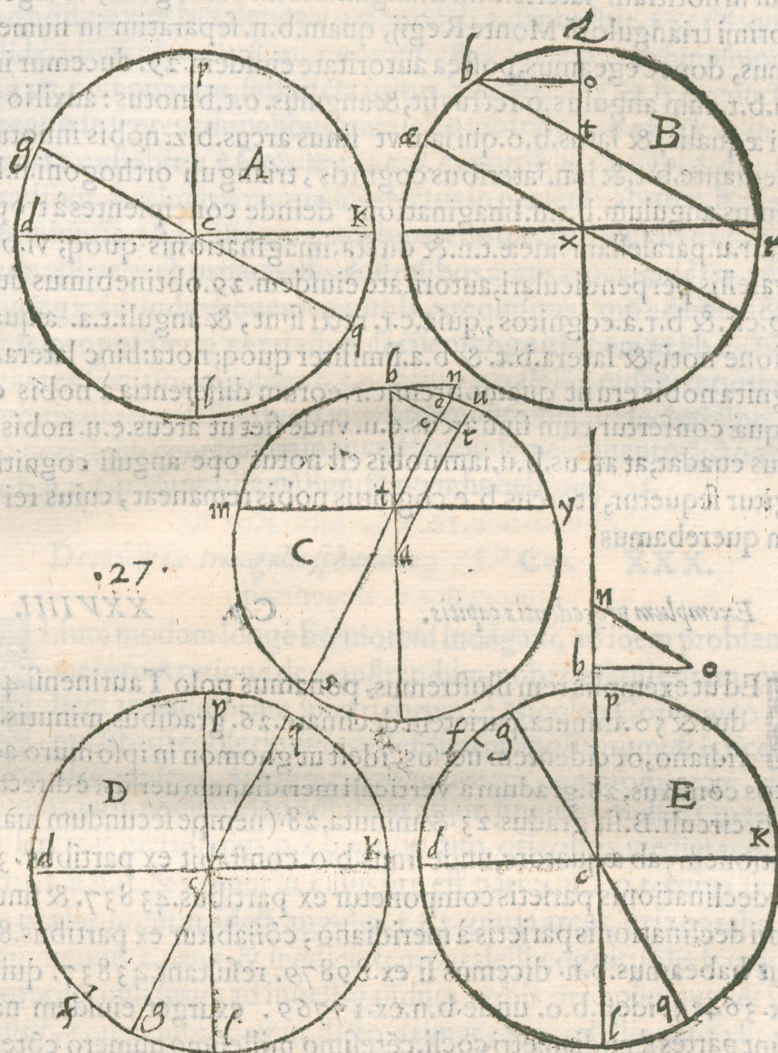
De modo inueniendi qua hora diei sol inueniatur in quouis azimut proposito. Cap. XXVII.



V m tractationi faciei ũparietum intenti sumus, in animum induxi meum vtile futurum, si conabor rationem ostendere, qua mediante cognosci posſit qualibet anni die, qua hora, aut eiusdem parte, incipiat sol, aut desinat illuminare quemlibet parietem, ex situ cognito cõstantem, respectu ad meridianũ. Quod vt facile fiat, sciendũ est in primis, parietẽ nullũ orizonti perpendicularẽ, qui ab ortu ad occasum solis lumine illustretur, dũ esse mouetur per medietatẽ septentrionalẽ eclipticæ (in sphera obliqua:) & parietes collocatos in eodem verticali, illuminatos esse ab ortu vsq; ad occasum solis, dum ipse in medietate australi ipsius eclipticæ excurrit, alij quoq; parietes inueniuntur qui australes sunt, licet non præcisè, qui per multos dies in hyæme illuminantur semper, si tamen ab ortu ad occasum extra maximam solis amplitudinem non diuagentur, sed ut accedamus ad tractationem eorũ qui incipiunt: aut desinũt illuminari, aliqua diei hora vel eius partes (sit exempli gratia) subscriptus orizon. A. diuisus. à duabus lineis cardinalibus, meridiana. d. k. & verticali. p. l. & communis sectio parietis, ex cognito situ constantis cum dicto orizonte. g. c. q. vnde angulus acutus. g. c. d. ab hac linea cũ alia. d. c. productus, (quam meridianam præsupponimus:) nobis cognitus euadet, qui angulus sit semper australis; supponamus nunc solem esse in quolibet paralello extra æquatorem, quia in ipso æquatore constitutus hic propriè & per se cognoscitur, mediante fabrica horologiorum horarum communium, in quibus æquator in vsum cedit; supponamus igitur, exempli loco, quod sol esset in paralello cancri; imaginemur igitur meridianum. B. eiusdem magnitudinis cum orizonte. A. cuius verticalis sit. z. x. & diameter paralelli. b. r. à pũcto extremo cuius. b. ducatur. b. o. perpendicularis verticali, vnde. b. o. erit sinus arcus. b. z. & quia arcus. b. z. nobis cognitus existit, cognitus quoq; nobis erit eius sinus. b. o. quem. b. o. separatim pono, cuius extremo. b. coniungo ad angulos rectos. b. n. indeterminatam, applico deinde ipsi. o. b. in puncto. o. angulum acutum. b. o. n. æqualem ei qui est parietis cum meridiano, idest. d. c. g. vnde. b. n. terminabitur ab. o. n. describo deinde separatim circulum. C. paralelli, & ad extremũ eius diametri. b. duco. b. n. ipsi diametro perpendicularem, & æqualem. b. n. separatim positæ, seco deinde huius paralelli. C. diametrum in puncto. t. tam longè distanti à puncto. b. quantum. t. distat à . b circuli. B. & ab isto. t. qui est circuli. C. duco. t. n. quæ diuidet girum paralelli in puncto. e. unde mihi cognitus erit arcus. b. e. qui propositus est ad inquirendum, quia punctus. b. est meridiei. Quod vt facilè intelligatur, sciendum

est. t. n.

est.t.n. esse quandam portionem communis sectionis parietis cum paralello & o.n.esse in pariete & paralellam orizonti, idest.g.c.ipsius.A.& b.n.in superficie paralelli. In eo nunc nobis est laborandum, & accuratè prospiciendum, ne circa parietes in errorem ducamur, qui bis in die possunt à sole illuminari, dum ipse per signa septentrionalia defertur, & huiusmodi parietes, sunt qui orizontem infra maximas solis amplitudines, in eiusdem ortu & occasu dissecant, hi verò qui extra maximas amplitudines subsistunt, semel tantummodo illuminantur, & cum de uno pariete loquor, intelligo vnam solam eius faciem, & quia cum quidam parietes bis illuminentur, harum illuminationum alia meridiem præcedit altera vero subsequitur, vt cognoscamus quæ nam ea sit quæ mane exurgit, considerabimus semper angulum acutum australem. g.c.d.(supponentes semper.d.c.K.pro meridiana orizontali) qui angulus, si erit orientalis & maior complementi maximæ amplitudinis orientalis meridionalis solis, vt infrascripta figura.D.patet, stante.d.c.K.meridiana, & p.c.l. verticali, & g.c.q.murali, & existente arcu.l.f.maximæ amplitudinis orientalis meridionalis, eius complementum.f.d.minus est arcu.g.d. vnde in tali negotio, arcus.b.e.paralelli, erit orientalis, operando mediante angulo acuto. d.c.g. Sed si voluerimus. deinde scire arcum dicti paralelli, comprehensum inter meridianum & parietem à parte occidentali, oportebit (inuentus cum fuerit prius arcus.b.e.paralelli auxilio anguli acuti.d.c.g.) protrahere è directo lineam.n.e.t.à parte.t.ipsius circuli.C.vsq; ad punctum.f.circunferentiæ, & arcus.b.m.f.erit arcus occidentalis paralelli, ad inuestigãdum propositus. Idem dico cum angulus.d.c.g.esset occidentalis, unde & arcus quoq; ipse. b.e.occidentalis existeret, & arcus.b.m.f.orientalis, ut in figura.E. orizontali innotescit, huius porrò rei contemplatio seipsam explicat, & in lucem profert, cum omnium duarum superficierum planarum, communis sectio sit linea recta: at uerò cum sectio communis parietis cum orizonte, idest.g.q. in eodẽ situ verticalis.p.l.moram traheret, (vnde nec ab vna, nec ab altera uersus meridiem parte, angulum acutum haberemus.) tunc.b.t.esset sinus uersus arcus ad inquirendum destinati, unde absq; alio ministerio, ducendo in paralello lineam.t.m.y.diametro perpendicularem in puncto.t.duceret nos ipsa in cognitionem arcuum æqualium.b.m.& b.y.orientalium, & occidentalium paralelli.



De eodem ex discreto. Cap. XXVIII.

SEd quia quæ præcedenti cap. tractauimus si ad numeros reducantur, maiorem fortasse vtilitatem afferent; eodem seruato ordine, cognitus cum erit angulus acutus.g.c.d. mediante quouis supradictorum modorum, & ad gradus & minuta reductus, accipiemus sinum.b.o. arcus.b.z.

cus.b.z.iam cogniti,quo.b.o. mediante,& angulo.d.c.g.& angulo recto,deducemur in notitiam lateris.b.n. trianguli.o.b.n. orthogoni, vi vigesimæno nę lib.primi triangulorũ Monte Regij, quam.b.n.separatim in numeris desi gnabimus, donec egeamus,postea autoritate eiusdem.29. ducemur in cogni tionem.b.t.cum angulus.o.rectus sit,& angulus. o.t.b.notus: auxilio anguli. z.x.æ.ei æqualis, & latus.b.o.qui iam vt sinus arcus.b.z. nobis innotuit.Nũc verò mediante.b.t.& b.n.lateribus cognitis, trianguli orthogoni.n.b.t. cognoscemus angulum.b.t.n.Imaginatione deinde concipientes à tropici cen tro.a.: a.r.u.paralellam lineæ.t.n.& ducta,imaginationis quoq; vi.b.c.r. dictis paralellis perpendiculari,autoritate eiusdem.29.obtinebimus duos triã gulos.b.c.t.& b.r.a.cognitos, quia.c.r. recti sunt, & anguli.t.a. æquales, & hac ratione noti, & latera.b.t. & b.a.similiter quoq; nota:hinc latera.b.c. & b.r.cognita nobis erunt quamobrem.c.r.eorum differentia à nobis cognoscetur,quæ confertur cum sinu arcus.e.u. vnde fiet ut arcus.e.u. nobis quoq; cognitus euadat;at arcus.b.u.iam nobis est notus ope anguli cogniti.b.a.u. hinc igitur sequetur,vt arcus.b.e.cognitus nobis remaneat, cuius rei cognitionem querebamus.

Exemplum pręcedentis capitis. Cap. XXVIIII.

Ed ut exemplis rem illustremus, ponamus polo Taurinensi.44. gradus & 50.minuta,parietem declinare.26. gradibus minutis.o.à me ridiano,occidentem uersus, idest ut gnomon in ipso muro ad angu los rectos confixus,26.gradum à verticali meridianum uersus, è directo respi ciat,& b.circuli.B.sit gradus.23.& minuta.28.(nempe secundum maximam declinationem) ab æquatore,unde sinus.b.o.constabit ex partibus.36433. & sinus declinationis parietis componetur ex partibus.43837. & sinus com plementi declinationis parietis à meridiano, cõflabitur ex partibus.89879. Nunc ut habeamus.b.n. dicemus si ex.89879. resultant.43837. quid prodibit ex.36433. idest.b.o. unde.b.n.ex.17769. exurget eiusdem naturæ, cuius sunt partes semidiametri coeli,cẽtesimo millesimo numero cõtentę,qa sunt duo triãguli similes:ut cõsequamur deinde lineã b.t. dicemus si.70505. idest sinus arcus.z.æ.nobis tribuit.æ.x.100000.qd ex.b.o.36433.deriuabit? deriuabit.b.t.ex partibus.51674.His peractis sumemus radicem quadratam aggregatã ex duobus quadratis.b.t.& b.n.vnde.t.n.erit ex partibus.54643. constituta,queremus deinde perpendicularem.b.c. dicentes si.t.n.54643. nobis dat.b.n.17769. quid ex.b.t.51674. promanabit?certè promanabit b. c ex partibus.16803.constans,sed.b.a.ut sinus complementi declinationis solis,coalescit ex partibus.91729.ut assequamur deinde alteram perpendicularem.

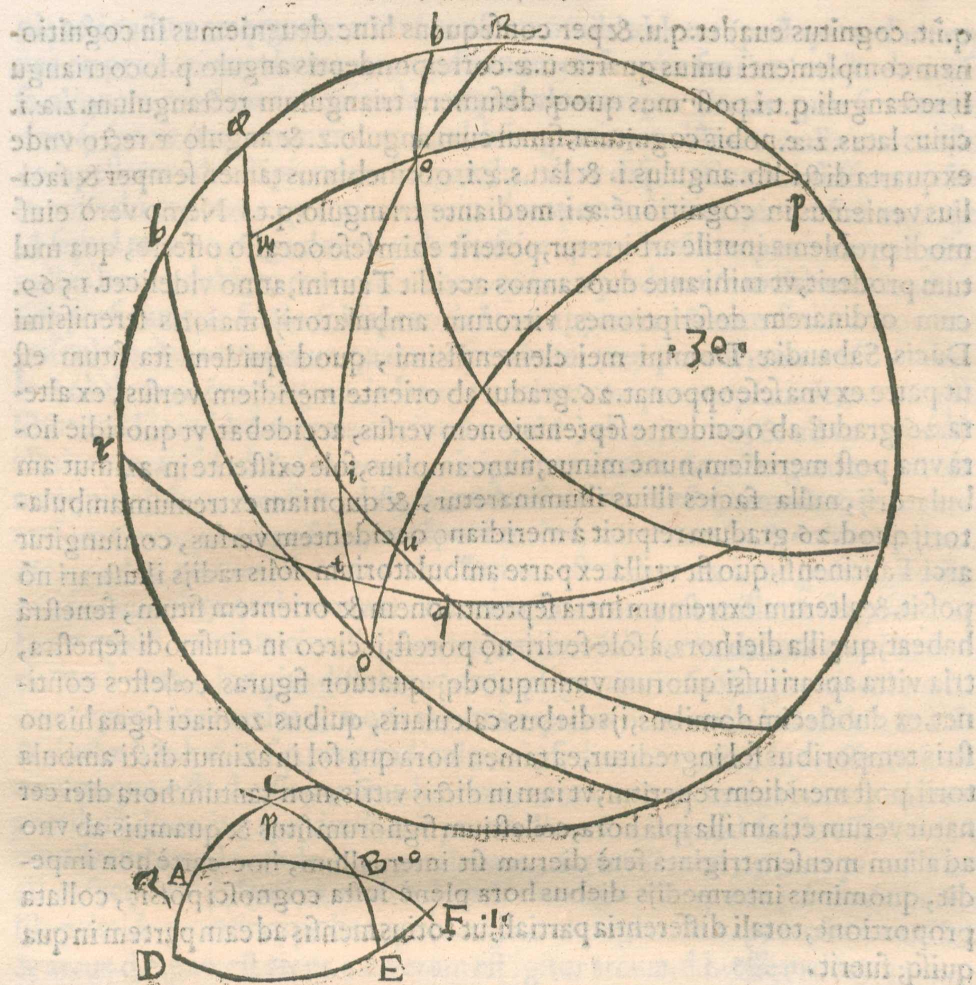
cularem.b.r. dicemus si.b.t.51674. nobis largitur.b.c. quid ex.b.a. fluet? certè fluet.b.r.ex partibus.29827. secūdū quod.b.a.significat.91729.sed secundum quod eadem.b.a.denotat.100000.b.r.denotabit,32516.qui sinus est anguli.b.a.u.graduum.18.minutorum.58.& linea.b.c.ex huiusmodi partibus.18317.componetur,subtracta igitur.b.c.(reducta)ex b.r.reducta (animaduertendo in septentrionalibus paralellis subtrahi.b.c.ex.b.r.& in australibus è contra) restabit.c.r.sinus arcus.e.u. ex partibus.14199. & e.u. eius arcus ex gradibus.8.minutis.10.qui subtractus in præsenti,ab arcu.b.u. ex gradibus.18.minutis.58.cōalito,remanebit arcus.b.e. perquisitus ex gradibus.10.minutis.48.at verò in paralellis australibus arcus.e.u. arcui.b.u. adiungitur,& aggregatum inde prouenit arcus.b.e.requisitus, qui ad horas& minuta reductus,propositæ rei apertam & facilem cognitionem præbet. Non inuoluam tamen silentio,angulum.b.t.n.in vno paralello, eidem futurum ęqualem in quouis alio paralello,quod vi.10.propositionis undecimi libri Euclidis,facilè potest sub contemplatione cadere.sic semel inuento dicto angulo.b.t.n.aut.b.a.u.(qui sunt ijdem).eum semper habebimus.

De eodem ex triangulis sphæricis. Cap. XXX.



ALium modum longè breuiorem indagaui, ad idem problema numerorum ratione demonstrandum,nobis inseruientem, ordo scilicet triangulorum sphæricorum, à Nicolao Copernico, in primo libro reuolutionum cœlestium propositorum:& is licet à Mōteregio hęc desumpserit, nos tamen ob maiorem commoditatem, eum hic adhibebimus,cum eodem loco adhibeat etiam sinuum tabulas. Quapropter sit hic subscriptus meridianus.p.z.b.æ.r. in quo orizontis medietas sit.r.t.q.& æquatoris.æ.u.q. & azimut in cuius situ est paries sit.z.o.t. cuius situs iam cognitus præsupponitur,idest angulus.r.z.t.gratia arcus. orizontalis.r.t. cogniti,supponendo.z.zenit,& medietatem paralelli cogniti solis.b.o.& arcus circuli horarij (cuius situm ad inuestigandum nobis proposuimus, & in quo sol reperitur, cum similiter est in dicto azimut, & paralello dato) sit.p.o.u. suppones.p.polum mundi,huius nostri hemisphærij, nunc verò, quòd quærimus est arcus æquatoris.æ.u. idest angulus.æ.p.u. qui nobis cognitus erit ui vndecimi libri primi Copernici, qui angulus.p.z.o. notus nobis existit, ut residuum quoddam duorum rectorum subtracto angulo.r.z.t. iam cognito declinationis parietis à meridiano:arcus verò.p.o.nobis cognitus extat, ut cōplementum declinationis paralelli,velut copulatum vni ex quartis,quia.o.u.arcus dictæ declinationis,nobis iam est concessus,arcus.deinde z.p.inter zenit & mundi polum,nobis iam illuxit,vnde ex iam citata propositione,neces

sariò efficitur, vt propositus angulus.z.p.o. nobis innotescat. Ponamus loco exempli (vt hoc in practicum opus dirigamus.) declinationem.r.t. parietis à meridiano, ex gradibus.26.minutis nullis consurgere, & b.o. esse tropicum cancri: unde imaginatione comprehendo triangulum subscriptum.A.B.C. cuius.A respondeat.z.B ipsi.o.& C.p. quapropter angulus.C.A.B. residuus duorum rectorum, ex gradibus.154. minutis.o. componetur, & latus.A.C. graduum.45.minutorum.10.polo Taurinensi & B.C.graduum.66. minutorum.32. qui est complementum declinationis paralelli, id verò quod nunc inquiritur est angulus.C. complentes igitur quartas.C.D.& C.E.habebimus A.D.graduum.44.minutorum.50.& B.E.graduum.23.minutorum.28. & angulum.B.A.D.graduum.26.minutorum.o.vnde ex.4.libri primi Copernici, angulus.F.trianguli.A.F.D.cōstabit ex gradibus.71.minutis.53. & latus.F.D. ex gradibus.18.minutis.58. imaginatione deinde formantes triangulum.B.E.F. eiusdem propositionis vi habebimus latus.B.F.graduū.24. minutorum.46. & E.F. graduum.8. minutorum.10. quo subtracto ab arcu.F.D. graduum.18. minutorum.58. remanebit arcus.D.E. respōdens angulo.C. perquisito graduum decem, minutorum. 48.



De eodem ex dictis triangulis alia methodo.

Cap. XXXI.



Lia etiam ratione idem inquiri potest, vt cognito angulo. r.q.æ. beneficio eius arcus. r.æ. & cognito arcu. t q. complemento declinationis azimut à meridiano, existente deinde angulo. t. recto, à nobis statim cognoscatur angulus. q.i.t. & latus. q.i. trianguli. q.i.t. ex quarta superius citata: & si c eius contrapositum cognoscemus. Et quia in triangulo. o.u.i. rectus angulus. u. comprehenditur, & latus. o.u. cognitus, efficietur vt auxilio eiusdem quartæ ducatur in notitiam lateris. u.i. quod uel addito, vel detracto à latere. q.i. (iam reperto,) trianguli.

q.i.t. cognitus euadet.q.u. & per consequens hinc deueniemus in cognitionem complementi unius quartæ.u.æ.correspondentis angulo.p.loco trianguli rectanguli.q.t.i.possumus quoq; desumere triangulum rectangulum.z.æ.i. cuius latus.z.æ.nobis cognitum,simul cum angulo.z.& angulo.æ.recto vnde ex quarta dicti lib. angulus.i. & latus.æ.i. obtinebimus tamen semper & facilius veniemus in cognitioné.æ.i.mediante triangulo.q.t.i. Nemo verò eiusmodi problema inutile arbitretur,poterit enim sese occasio offerre, qua multum proderit,vt mihi ante duos annos accidit Taurini,anno videlicet.1569. cum ordinarem descriptiones vitrorum ambulatorij maioris serenissimi Ducis Sabaudiæ Domini mei clementissimi, quod quidem ita situm est ut parte ex vna sese opponat.26.gradui ab oriente meridiem versus, ex altera.26.gradui ab occidente septentrionem versus, accidebat vt quotidie hora vna post meridiem,nunc minus,nunc amplius,sole existente in azimut ambulatorij, nulla facies illius illuminaretur, & quoniam extremum ambulatorij quod.26 gradum respicit à meridiano occidentem versus, coniungitur arci Taurinensi,quo fit vt illa ex parte ambulatorium solis radijs illustrari nõ posit,& alterum extremum intra septentrionem & orientem situm, fenestrã habeat,quę illa diei hora,à sole feriri nõ potest,iccirco in eiusmodi fenestra, tria vitra aptari iussi quorum vnumquodq; quatuor figuras cœlestes continet,ex duodecim domibus,ijs diebus calculatis, quibus zodiaci signa his nostris temporibus sol ingreditur,ea tamen hora qua sol in azimut dicti ambulatorij,post meridiem reperitur,vt iam in dictis vitris,non tantum hora diei cernatur verum etiam illa ipsa hora,cœlestium signorum situs & quamuis ab vno ad alium mensem triginta ferè dierum sit interuallum, hoc certè non impedit, quominus intermedijs diebus hora plenè iusta cognosci posit, collata proportione,totali differentia partiali,ut totius mensis ad eam partem in qua quisq; fuerit.

De crepusculis theoria. *Cap.* XXXII.



CVm hactenus de poli altitudine, lineis meridiana, & verticali, & parietum facie tractauerimus:propositurí nunc diuersos modos, diuersis quoq; temporibus à me obseruatos,& indagatos, ad cognoscendas (ope affulgentium diuinorum solis radiorũ:) permultas & perpulchras res scitu dignisimas, de quibus licet antiqui præstantisimi viri abundè,& pro rei dignitate diseruerint, & huius rei principium altè à diei diuisionibus desumpturi,ex quibus, (tanquam clarisimis quibusdam fontibus;) maximè commoditates, pro varijs & diuersis huma-

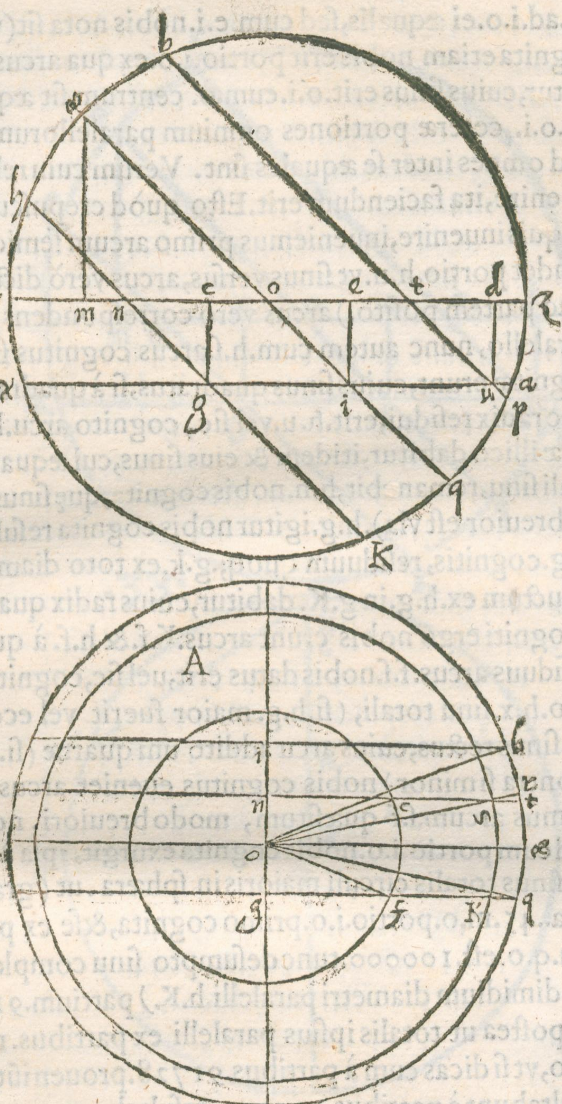
nis actionibus emergunt; rationi consonum mihi videtur (post quam diuisiones eæ pro varietate humanarum actionum obseruatæ fuerint) addendum esse aliquem modum inueniendæ crepusculorum quantitatis: quæ si vna eademq; specie per totum annum, & vbiuis gentium existeret, nulla nos causa compelleret ad suscipiendam lungam hac de re disputationem, sufficeret tātummodo explicare quantitatem eius durationis, à principio ad finem, atq; id semel tantum. Quod verò vtile sit scire quantitatē temporis crepusculi, nullus hoc in dubium reuocare debet, quia eo perdurante multi multas actiones perficiunt, ac si iam sol supra orizōtem appareret, & cum finiatur hoc crepusculum tam matutinum quam vespertinum (tempore sereno, nullis nubibus obducto, aëre purgato, in late patentium camporum planitie, non in vallibus, aut locis subterraneis, aut intra montes) ab orizonte, & ab vno quodā almicantarat, sub dicto orizonte, ab ipso per decem & octo gradus, (vt ab antiquis obseruatum fuit) distanti, videndum nunc est quemadmodum certa scientia cognosci posit, quo tēpore maius, aut minus sit, & cuius durationis. quod vt commodius fiat, necessarium est aliquo ex à me positis modis prænoscere aliquot theoremata: quorum, hoc vnum est vt illa ex singulis duabus æqualibus vnius circuli diametri partibus subiacere debeat arcui maiori, quæ à centro longius distabit. vt exempli gratia, in subscripto circulo. a. b. c. acceptæ cum fuerint duæ quantitates æquales diametri. a. l. idest. k. h. & h. f. & ductæ. k. b. h. d. & f. e. perpendiculares ipsi diametro, dico. b. d. esse maiorē arcum, quam sit. d. e. sit punctus. h. prima, communis dictis duabus æqualibus partibus, duco. b. e. quę diuisa erit per medium à. d. h. quod facile esset ad demonstrandum, ducendo. b. p. paralellam. a. f. (mediante. 34. libri primi Eucli. & secunda lib. sexti) à centro deinde duco. g. i. c. & g. e. & g. b. vnde. ex. 8. lib. primi. b. g. c. erit æqualis angulo. e. g. c. arcus igitur. b. c. pars est arcus. d. b. & arcus. d. e. pars est arcus. c. e. verum est igitur arcum. d. b. esse maiorem arcu. d. e. At si punctus. h. communis ambabus partibus non existit, sit ergo quemadmodum in secundo hic subscripto circulo videri potest, protractisq; lineis vt supra, ducantur (per puncta communia. e. b. & d. h.) duæ. g. f. c. & g. t. c. vnde per. 4. primi, anguli. b. g. f. & e. g. t. inter se æquales erunt, cum. g. b. e. & g. e. b. sint inter se æquales ex quinta dicti lib. duoq; latera. f. b. & b. g. ęqualia duobus lateribus. t. e & e. g. ergo per 25. tertij, arcus. b. c. (pars arcus. d. b.) æqualis erit arcui. e. c. cuius quidem, arcus. e. d. pars est, patet igitur propositum. Non ignorandum præterea est, quod vna supradictarum diametri quantitatum puta. k. h. vel. h. f. desumpta in aliquo diametro circuli maioris supradictorum; ita tamen distans ab vna extremitate maioris quemadmodum ab extremitate minoris, vt videre est in tertio hic subscripto exemplo, in quo. h. k. ita communis pars est diametri. à. l. minoris, sicut. a. g. maioris, in eadem distātia ab. a.

tia ab.a.extremitate communi. Dico nunc quod protractę cum fuerint æque distantes lineæ. K.b.& h.d.ipsæ de circunferentia minoris circuli secabunt arcum.e.c. qui quidem (respectu totalis suæ circunferentiæ) maior erit arcu. b.d.circuli maioris. Producatur igitur.d.h. vsq; ad.u. circunferentiæ maioris, quæ quidem transibit per.n.circunferentiæ minoris, ductæq; sint.b.u. & c.n.quæ se inuicem secabunt in puncto.o.vnde ex.16.primi Eucli. habebimus angulum.o.n.c.extrinsecum, maiorem angulo,o.u.n.intrinseco opposito, ex quo arcus.e.c.in minori circulo, maior erit arcu.d.b. in maiori, idem infero si ambæ diametrorum quantitates, à centris suorum circulorum æqualiter distantes fuerint. Hinc sequitur etiam quod si circuli non sunt inter se æquales, existens.k.h.(maioris circuli) propinquior suo centro, quam minoris, sequitur dico illud idem quod supra dicebamus, quod scilicet.e.c. in suo circulo maior erit, quam d.b.in suo. Detur nunc meridianus.b.q.p.cuius cõmunis sectio cum orizonte sit.r.z.æquatoris autem sit.æ.q.tropicorum verò b.p.& h.k.sit postea.a.x.almicantarat, sub orizonte, terminantis crepusculũ, quod quidem almicantarat distet ab ipso orizonte per. grad.18. & à punctis communibus huiusmodi sectionis.a.x.cum sectionibus tropicorum, & æquinoctialis.g.i.u.ductæ sint tres perpendiculares orizontali lineæ.g.c.i.e. & u. d.quæ inter se æquales erunt per.34.primi, cum inter se æquidistantes sint, ex.28.eiusdem, quarum quælibet æqualis erit sinui arcus azimut intercepti inter orizontẽ & dictum almicantarat. Mora nunc crepusculi, sole existente in principio cancri, erit secundum quantitatem illius arcus dicti tropici intercepti inter orizontem & dictum almicantarat, qui quidem arcus respicitur à quantitate.u.t.diametri dicti tropici, idem de alijs dico, sed cum omnes eæ portiones.u.t.i.o.& g.n.æquales sint inter se, ex dicta.34.primi, eo quod ex.16.vndecimi inter se æquidistantes sunt, sequitur ex prælibatis theorematibus, quòd crepusculũ tropici æstiui, lõgius erit crepusculo tropici hyemalis, & quòd quodlibet crepusculũ septẽtrionale, longius erit quolibet crepusculo australi, suo relatiuo, hoc est eiusdem declinationis paralelli, & quod crepusculum paralelli borealioris, maius erit crepusculo paralelli borealis minoris declinationis, item apertè videbitur quomodo.ij. qui sub æquatore versantur, crepuscula æquinoctialia breuiora totius anni habebunt, quod quidem in sphæra obliqua non ita euenit, quamuis ex ijsdem theorematibus. facilè comprehendi potest breuissimum totius anni crepusculum, nobis septentrionalibus in australi parte reperiri, & hoc plus minusve australe pro ratione altitudinis poli, eo quòd centra omnium dictorum paralellorum sunt in ipso mundi axe, admonendo quòd consequentia non semper valet, vt si dicas paralellus iste australior est illo, ergo eius crepusculũ breuius esse debet, quemadmodum septentrionalibus paralellis absq; vlla dubitatione euenit,

quòd

quod ſeptentrionalior paralellus ſemper crepuſculũ habet longius ab æquatores inchoãdo ſeptentrionem verſus, quod quidem ex ſecundo ſupradictorum theorematum quiuis ellicere poteſt. Sed in auſtralibus paralellis notandum eſt, quod portionum diametri aliquæ ſunt, quæ capiunt cẽtrum eius paralelli, & aliquæ non, eæ igitur quę centrum in ſe habent, per ſupradicta, minorem arcum ſui circuli capiunt, quam ſi centrum extra fuiſſet, ſed poſsibile eſt, quod aliqua portio, centrum in eius medio comprehendat, & arcus eius oppoſitus maior ſit arcu (alicuius alterius paralelli) oppoſito portioni ęquali non continentis cẽtrum in medio. & hoc euenit cum primus paralellus dictus multo minor eſt ſecundo quod quidem exemplo facilius comprehendetur. Sint igitur vt in figura. A. duo cõcentrici circuli. f. c. minor, & q. b. maior, quorum centrum ſit. o. ſitq; medium portionis. g. n. diametri minoris circuli, o. i verò æqualis ſit portioni. g. n. quę quidem. o. i. ſit diametri circuli maioris, ductæq; ſint: ęquidiſtantes. i. b: o. æ: n. c. t. & g. f. q. & ad angulos rectos diametris circulorum; ſint etiam à centro, o. ductę. o. b: o. c: o. q. & o. f. conſiderandũ nunc eſt vtrum angulus. b. o. æ. maior an minor ſit angulo. c. o. f. cuius rei gratia, diuidatur arcus. b. æ. per ęqualia in puncto. r. ad quem à centro ducatur. o. r. quę angulum. b. o. æ. per ęqualia diuidet, tũc. o. r. locata erit aut inter. o. c. & o. æ vel inter. o. c. & o. b. ſiue una & eadem cum. o. c ſit ergo primo diuidens angulum. c o. æ. vnde clarè patebit angulum. b. o æ. minorem eſſe angulo. c. o. f. eo quod eadem eſt ratio totius ad totum quemadmodum dimidij ad dimidium, ſi verò. o. r. diuideret angulum b. o. c. contrarium eueniret, ſed ſi eadem una eſſet cum. o. c. ipſi duo anguli. b. o. æ. & c o. f. ęquales eſſent inter ſe, Attamen ſi cuperet aliquis ſcire cuius magnitudinis oporteret eſſe circulũ minorem reſpectu maioris, ut anguli dicti eſſent inter ſe ęquales, uidendum eſt ubi o. r. interſecat. n. t. in maiori circulo (quod quidem neceſſe eſt, nam ex primo theoremate, arcus. b. t. maior eſt arcu. t. æ. unde punctus. r. erit inter. b. & t.) punctus uerò ſectionis ſit. ſ. fiat poſtea circulus. ſ. æ. qui erit quęſitus.

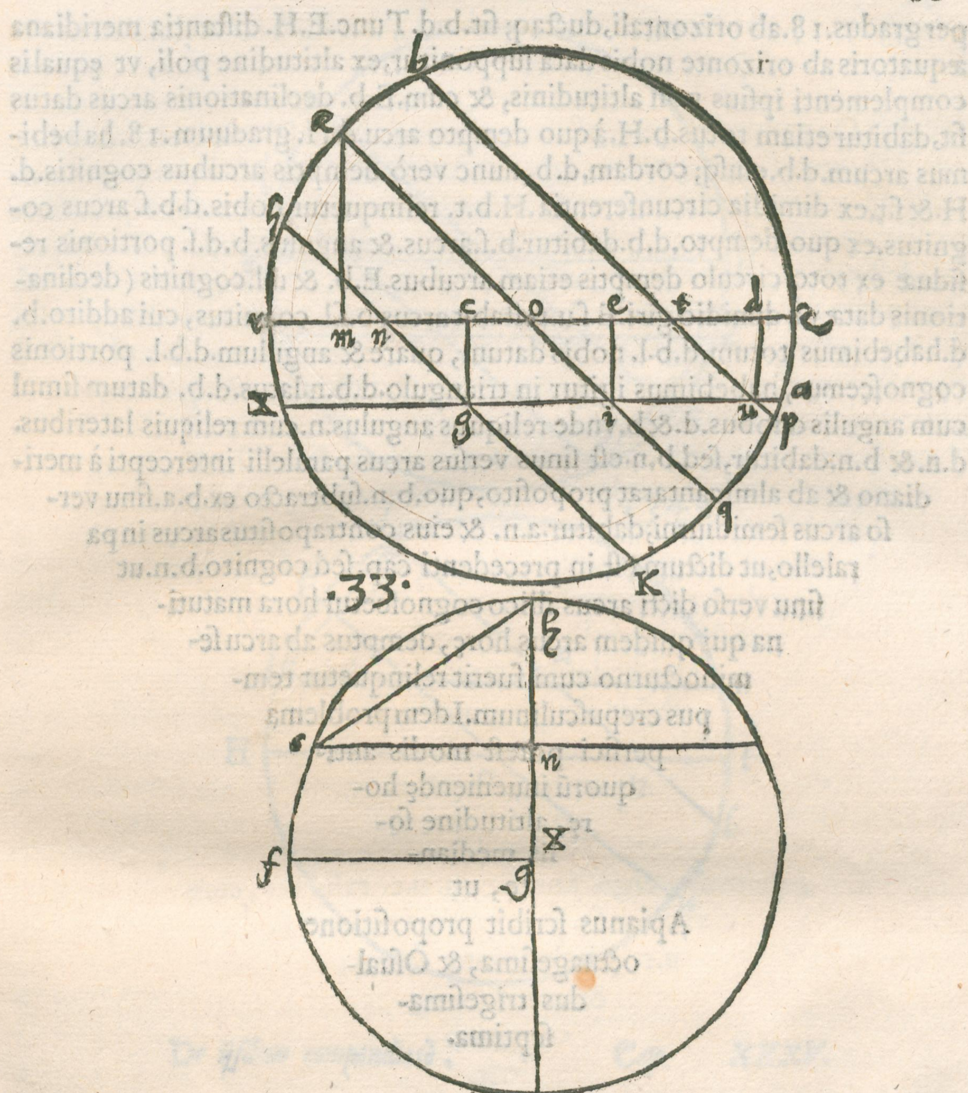
.32.



De crepusculis praxis. Cap. XXXIII.

PRopositus nunc nobis sit aliquis paralellorum cuius crepusculum scire cupiamus, ut si sole existente in ęquinoctiali circulo, uoluerimus eius crepusculum inuenire, altitudine poli proposita, tunc illico habebimus arcum.æ.r. meridianę (altitudinis æquatoris) cognitum, ex quo eius sinus.æ.m. dabitur, unde proportio.æ.m. ad æ.o. nota erit, hoc est

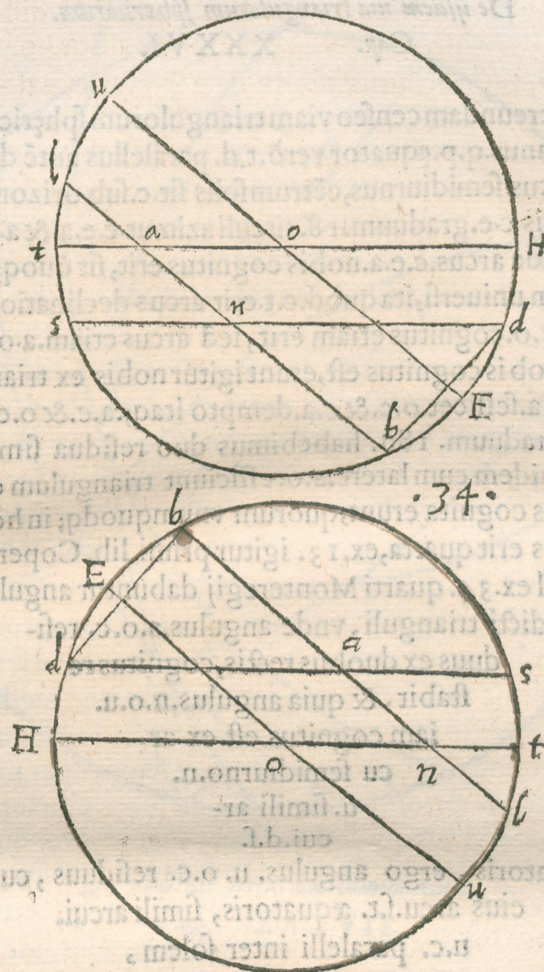
proportio.e.i.ad.i.o.ei æqualis,ſed cum.e.i.nobis nota ſit(vt ſinus arcus gra duum. 18.)cognita etiam nobis erit portio.i.o.ex qua arcus ei correſpondēs cognitus dabitur,cuius ſinus erit.o.i.cum.o. centrum ſit æquatoris, ſed cum inuenta fuerit.o.i. ceteræ portiones omnium paralellorum nobis cognitæ erunt, eo quòd omnes inter ſe æquales ſint. Verum cum reliquos arcus propoſitum ſit inuenire,ita faciendum erit,Eſto quòd crepuſculum tropici hyemalis vellet aliquis inuenire,inueniemus primo arcum ſemidiurnum illius circuli,cui reſpondet portio.h.n.vt ſinus verſus,arcus verò dictus ſit.h.ſ. (in paralello.h.ſ.f.k.ad partem poſito.) arcus verò correſpondens portioni.g.n.ſit. ſ.f.in dicto paralello, nunc autem cum.h.ſ.arcus cognitus ſit,ejus corda.h.ſ. & ſinus.ſ.u. cognitæ erunt,cuius ſinus quadratus,ſi à quadrato cordæ.h.ſ.dēptus fuerit,tunc radix reſidui,erit.h.u.vel ſic, cognito arcu.h.ſ. complementum eius quartæ illico dabitur,itidem & eius ſinus,cui æquatur.n.x.quę dempta ex.h.x.totali ſinu,remanebit,h.n.nobis cognita,quę ſinus verſus eſt arcus. h.ſ.(hęc etiam breuior eſt via).h.g.igitur nobis cognita reſultabit ex eius par tibus.h.n.& n.g.cognitis, reſiduum quoq;.g.k.ex toto diametro, nobis datū erit,vnde productum ex.h.g.in g.K. dabitur,cuius radix quadrata erit.f.g. ſinus arcus K.f.cogniti ergo nobis erunt arcus.K.f.& h.f. à quo.h.f. ſubtracto h.ſ.cognito,reſiduus arcus.f.ſ.nobis datus erit,uel ſic,cognito ſinu uerſo.h.g. à quo ſubtracto.h.x.ſinu totali, (ſi.h.g. maior fuerit vel econtra ſi minor) remanebit.g.x.ſinus rectus,cuius arcu addito uni quartæ (ſi.h.g. maior totali fuerit,uel è contra ſi minor) nobis cognitus eueniet arcus.h.f. à quo dempto.h.ſ.habebimus arcum.ſ.f. quæſitum, modo breuiori. non ignorandum tamen eſt,quòd cum portio.i.o.nobis cognita exurgit, ipſa à nobis cognoſcitur ex partibus ſinus totalis circuli maioris in ſphæra . ut (gratia exempli) ad latitudinem.gra..45.m.o.portio.i.o.primo cognita,&ſe ex partibus.43702. talium qualium.q.o.eſt.100000.tunc deſumpto ſinu complementi declinationis (hoc eſt dimidium diametri paralelli.h.K.) partium.91728.qui quidē ſinus acceptus poſtea ut totalis ipſius paralelli ex partibus.100000.ita poſtea diſcurrendo,vt ſi dicas cum à partibus.91728.proueniūt partes.43702. quæ partes reſultabunt à partibus.100000. reſultabunt partes. 47643. pro n.g.portionis diametri.h.K.dicti paralelli &c.



De crepusculis alia praxis. *Cap. XXXIIII.*


Lia quoq; ratione possumus durationem crepusculi inuenire, qua poterit aliquis horam communem reperire, consequenter etiam & italicam, quamuis hoc ipsum, methodo capitis.26. nadir solis mediante, breuiter possumus cognoscere varietatis: tamen potius, quàm breuitatis gratia alium hũc modum speculatus sum. Sit meridianus hic subscriptus.H.b.u.in quo orizontalis sit.H.t.æquinoctialis verò, E.u.& diameter paralelli solis.b.l:d.f. autem diameter almicantarat, distans

per gradus. 18. ab orizontali, ductaq; sit. b. d. Tunc. E. H. distantia meridiana æquatoris ab orizonte nobis data supponitur, ex altitudine poli, vt ęqualis complementi ipsius poli altitudinis, & cum. E. b. declinationis arcus datus sit, dabitur etiam totus. b. H. à quo dempto arcu. d. H. graduum. 18. habebimus arcum. d. b. eiusq; cordam. d. b. nunc verò demptis arcubus cognitis. d. H. & ſ. t. ex dimidia circunferentia. H. b. t. relinquetur nobis. d. b. ſ. arcus cognitus, ex quo dempto. d. b. dabitur. b. ſ. arcus. & angulus. b. d. ſ. portionis residuæ ex toto circulo demptis etiam arcubus. E. b. & u. l. cognitis (declinationis datæ) à dimidio giri. E. ſ. u. restabit arcus. b. ſ. l. cognitus, cui addito. b. d. habebimus totum. d. b. l. nobis datum, quare & angulum. d. b. l. portionis cognoscemus, habebimus igitur in triangulo. d. b. n. latus. d. b. datum simul cum angulis duobus. d. & b. vnde reliquus angulus. n. cum reliquis lateribus. d. n. & b. n. dabitur, sed. b. n. est sinus versus arcus paralelli intercepti à meridiano & ab almicantarat proposito, quo. b. n. subtracto ex. b. a. sinu verso arcus semidiurni; dabitur. a. n. & eius contrapositus arcus in paralello, ut dictum est in pręcedenti cap. sed cognito. b. n. ut sinu verso dicti arcus illico cognoscetur hora matutina qui quidem arcus horę, demptus ab arcu seminocturno cum fuerit relinquetur tempus crepusculinum. Idem problema perfici potest modis antiquorũ inueniendę horę, altitudine solis mediante, ut Apianus scribit propositione octuagesima, & Osualdus trigesimaseptima.



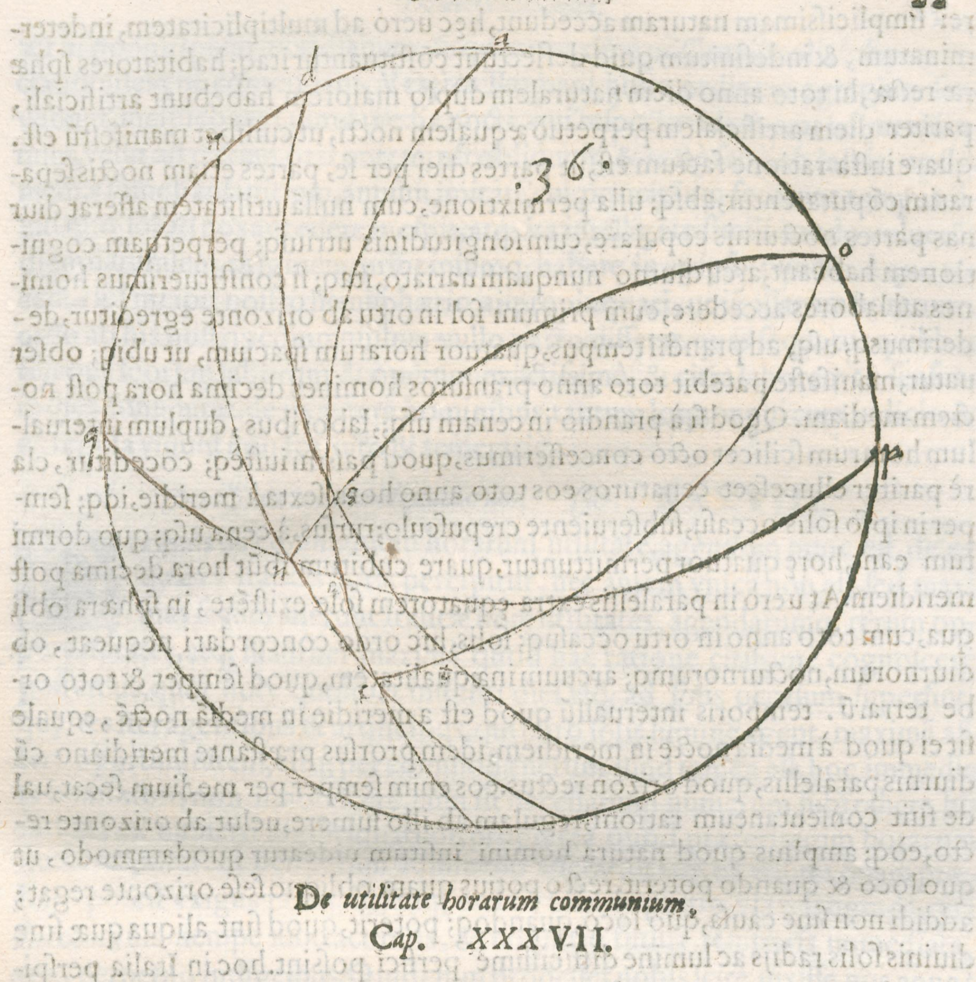
De ijsdem compendiosè. Cap. XXXV.

SEd ex. 32. cap. cognita. e. i. ut sinu graduum. 18. cum angulo. e. o. i. cōplementi altitudinis poli, & e. i. o. altitudinis ipsius poli, cognoscetur. o. i. vt sinus arcus ęquatoris, reliquę vero ęquidistantes lineę. o. i. dabunt arcus, suorum circulorum, vt supradictum est.

De ijsdem

De ijsdem uia triangulorum sphæricorum.
Cap. XXXVI.


On prętereundam censeo viam triangulorum sphęricorum. Sit igitur meridianus.q.p.ęquator verò.t.d. paralellus autẽ diei.n.u. cuius.n. u.sit arcus semidiurnus, cẽtrum solis sit.c.sub orizonte, à quo distet per arcum visionis.c.e.graduum.18.circuli azimut.c.e.a.& a.sit polus orizontis, idest zenit, vnde arcus.c.e.a.nobis cognitus erit, sit quoq; arcus.c.t.o. trãsiens per.o.polum uniuersi, ita quòd.c.t.erit arcus declinationis dicti paralelli, quapropter.c.t.o.cognitus etiam erit, sed arcus etiam.a.o. complementũ altitudinis poli, nobis cognitus est, erunt igitur nobis ex triangulo.a.c.o tria latera cognita.o.a.scilicet.o.c.& c.a.dempto itaq;.a.c.& o.c. ex dimidia circunferentia graduum. 180. habebimus duo residua similiter cognita, quæ quidem cum latere.a.o. efficiunt triangulum cuius latera nobis cognita erunt, quorum vnumquodq; in hoc casu minus erit quarta, ex.13. igitur primi lib. Copernici vel ex.34. quarti Monteregij dabuntur anguli dicti trianguli, vnde angulus.a.o.c. residuus ex duobus rectis, cognitus restabit, & quia angulus.n.o.u. iam cognitus est ex arcu semidiurno.n. u. simili arcui.d.s. æquatoris, ergo angulus. u.o.c. residuus, cum eius arcu.s.t. æquatoris, simili arcui. u.c. paralelli inter solem, & orizontem, cognitus erit.



De utilitate horarum communium, Cap. XXXVII.



Ractaturi nunc de diei ipsius diuisione, ab ea quæ est diei naturalis sumemus initium, pręcipueq; sphæræ rectæ, quę vulgato nomine horarum communium appellatur, cuius rei hæc est causa, quod Europæ maxima pars, Italia Boemiaq; dempta, eiusmodi horis utatur, imo & ipsi Arabes, & si uellint nonnulli ordinem horarum quibus Italia utitur in Egypto quoq; seruari, uterque tamen utilis admodum est: quamuis Italicum ipsum commune, utilitate longe antecellat, qui etiam magis naturalis uidetur, ut situs quoq; coeli, respectu eorum qui in terris degunt, magis naturalis iudicatur sphæræ rectę, quam obliquę, atq; ille hoc natura prior, ut etiã æqualitas inæqualitatẽ, rectitudo obliquitatẽ præcedunt, proprius enim illa ad unitatis terminatæ finitæque

rei

rei ſimplicißimam naturam accedunt, hęc uerò ad multiplicitatem, indeterminatum, & indefinitum quid deflectunt cõſtituantur itaq; habitatores ſphæræ rectæ, hi toto anno diem naturalem duplo maiorem habebunt artificiali, pariter diem artificialem perpetuò æqualem nocti, ut cuilibet manifeſtũ eſt. quare iuſta ratione factum eſt, ut partes diei per ſe, partes etiam noctis ſeparatim cõputarentur, abſq; ulla permixtione, cum nullã utilitatem afferat diurnas partes nocturnis copulare, cum longitudinis utriuſq; perpetuam cognitionem habeant, arcu diurno nunquam uariato, itaq; ſi conſtituerimus homines ad labores accedere, cum primum ſol in ortu ab orizonte egreditur, dederimusq; uſq; ad prandii tempus, quatuor horarum ſpacium, ut ubiq; obſeruatur, manifeſtè patebit toto anno pranſuros homines decima hora poſt noctem mediam. Quod ſi à prandio in cenam uſq;, laboribus, duplum interuallum horarum ſcilicet octo conceſſerimus, quod paßim iuſtèq; cõceditur, clarè pariter elluceſcet cenaturos eos toto anno hora ſexta à meridie, idq; ſemper in ipſo ſolis occaſu, ſubſeruiente crepuſculo; rurſus, à cena uſq; quo dormitum eant, horę quatuor permittuntur, quare cubitum ibũt hora decima poſt meridiem. At uerò in paralellis extra ęquatorem ſole exiſtẽte, in ſphæra obliqua, cum toto anno in ortu occaſuq; ſolis, hic ordo concordari nequeat, ob diurnorum, nocturnorumq; arcuum inæqualitatem, quod ſemper & toto orbe terrarũ. temporis interuallũ quod eſt a meridie in mediã noctẽ, ęquale ſit ei quod à media nocte in meridiem, idem prorſus præſtante meridiano cũ diurnis paralellis, quod orizon rectus. eos enim ſemper per medium ſecat, ualde fuit conſentaneum rationi, regulam ab illo ſumere, uelut ab orizonte recto, eòq; amplius quod natura homini inſitum uideatur quodammodo, ut quo loco & quando poterit, recto potius quam obliquo ſeſe orizonte regat; addidi non ſine cauſa, quo loco, quandoq; poterit, quod ſint aliqua quæ ſine diuinis ſolis radijs ac lumine difficillimè perfici poßint. hoc in Italia perſpicimus, in qua: nunquam eiuſdem horę ordo ſeruatur quatuor prædictarũ rerũ ſi ſomnum matutinum attendamus, diuerſis anni temporibus, nos euigilare inueniemus. exempli gratia, menſe Iunio ferè ſemper expergiſcemur intra decimam undecimamq; à præcedente occaſu ſolis; hora nempe una & media à ſolis ortu, æquinoctiorum temporibus circa ſolis ortum, duodecima nempe hora à pręcedenti occaſu, menſe Decembri hora ferè quartadecima. Hoc tamen uerißimum eſt quenq; in Italia ſuo modo in his eſſe uarium, neq; ullum ordinem regulamuè ſeruare, prandij, cænæ, euigilationis ſomni. Pleriſq; in locis Italiæ à feſtis diui Martini vſq; ad Paſcha nocte coenam ſumũt, die uero Paſcatis nullo intermedio, cenare inci piunt hora uigeſima ſecunda, qua ratione, ſupradicta quatuor abſq; regula mutant. Tota uerò Hiſpania, Gallia, Cermania, Britãnia, pulcherrimo ordine regitur, quod ducem ſequãtur

tur hi populi ipsum meridianum, & quam maximè possunt incolis sphæræ rectæ, similes esse contendant. Veteres Romani hunc ordinem egregium seruabant, incipiebant enim à media nocte, qui respectus idem erat ad meridianum, velut ad rectum orizontem, nō obliquum, & rectè sanè, ab instāti noctis mediæ sumebant initium, annum imitati, cui principium fecerunt tempus illud quo sol ad nos accedere incipit, atq; ita intelligere simili modo voluerūt diem naturalem, originem, principiumq; habere, in eo ipso puncto, à quo recedēs sol incipit nostro hemisphærio appropinquari, ut iā illarum horarum. ordo ab his nostris communibus nullo pacto differat, quas sequutus quilibet tempus suorum laborum & operum exactissimè, & citra laborem ac sensum in dies commutat. de ijs autem hominibus tantum loquor qui cum iudicio & ex regula viuunt non fortuito & temerariè.

De utilitate horarum Italianarum. Cap. XXXVIII.

DIximus de communium horarum utilitate, agendum nunc est de ea quæ ex Italicis horis percipitur, hęc autem vnica non est, sed maximas secum afferunt Italicæ horę utilitates, agendarumq; rerum opportunitates, atq; illam uel maximè quod hac ratione citissimè cognoscere possumus, quot horę quolibet instanti diei vsq; ad solis occasum supersint, quę res iter agentibus & artificibus, qui miro solis lumine egent, maximā affert oportunitatem, estq; per commoda uerum illud tamen est, hoc immediate hominibus non innotescere, cum sit necessarium numerum subtrahere horarum, ex numero uigintiquatuor, propterea quod præteritarum horarum numerus, nihil aut per parum adiumenti afferat, ut iam ea vtilitas quam præbere potest exigua raraq; sit, itaq; melior esset cognitio, via retrograda, quā directa, uia nempe subtractionis, & cognitio futuri temporis immediata, quo perpetuo indigemus. Quid enim prodesset nobis scire uixisse nos annos vigintiquinq;, triginta, quadraginta, aut sexaginta, cum scire possimus spatium futuræ uitæ? esset certe utilius multo, reliquum nobis tempus nosce, quā præteritum, quo iam amplius nihil peragere possumus. Neq; hoc dico quasi non recte factum sit præteriti mensuram exactam tenere, qua ratione eo priuemur, multo tamen utilius est futurum quam pręteritum scire, quare illud efficere uolo si in solaribus horologiis italicis, numeri constituerentur contra communem vsum, & antea fuerit semper, absq; vllo discursu quilibet tanquā in primum obiectum intelligibile intuens reliquum diei à quolibet puncto in occasum vsq; solis perciperet, exempli gratia, collocando in linea vigintiquatuor horarum, signum quod vulgo zero dicitur, & in ea quæ est vigintitrium, signum vnitatis, in ea quæ est vigintiduarum, binarii, in ea quæ est uigintivnius, ternarij, atq; ita deinceps, hac ratione citra aliquod supputatio-

nis genus, immediate scirent homines quantum diei laboribus superesset. Ipsa natura sanè, non in occipite, sed in sincipite oculos non sine graui causa collocauit, ut pari ratione necesse sit omnes nostras cogitationes in futurum tempus ferri, atq; ita partiri, & ad proportionem reuocare omnes nostras actiones, & effectiones, non ex præterito sed futuro, præteritum enim nunquam refluxurum efluxit, nobis tantummodo profuturum ut exemplum sit eorum quæ futuro tempore possunt accidere. Perpetuus ille instantis fluxus, si ita loqui fas est: nunquam retrogrado pede fertur, sed semper directo & in momenta singula futurum in pręteritum commutat, uel ut melius dicamus, absumit futurum, & in nihilum quodammodo redigit, instar ignis qui cordã tormentariam sclopetarum, aut lichnum candelę absumit quare rectè dicere licet, futurum potius quam pręteritum aliquid esse, futurum etenim tandem aliquando præsens erit, eo saltem momento indiuiduo ad quod pertingimus, pręteritum autem in ipsa tota futura ęternitate, neq; est, neq; pręsens futurũ est. Sed ad id vnde digresi sumus redeamus, rursusq; de utilitate percepta, ex cognitione reliqui temporis vsq; ad solis occasum tractemus. Censeo igitur utilissimum futurum ob iam dictas rationes, modumq; horarum communem, si in uno eodemq; horologio vterq; modus describatur. Quod facile fiet si lineas horologii italici nigro, communium horarũ, rubeo, inficiamus, ex quo alia etiam utilitas enascetur, scire etenim qualibet hora poterimus, quam longa breuisue sit dies, atq; id facilimè hac uia, constituamus, exempli gratia, extremitatem umbrę gnomonis signare uigesimamprimam horam italicam, & quartam à meridie horarum communium, detrahendo igitur de vigintiuna, quatuor, remanebunt septemdecim, quare decimaseptima hora italica, dicemus fuisse meridiem, & arcus semidiurnus erit septem horarum, cuius duplum erit quatuordecim, hinc nox erit decem horarum, & medietatis quinq;, idem cum partibus horarum perfici poterit.

Iterum de horis communibus. *Cap.* XXXIX.

QVod uerò ad horas cões spectat, cũ détur mane horę quatuor à tpe quo surgimus in prãdiũ vsq;, octo à prãdio vsq; in cenã, rursus à cena quatuor, vsq; quo eamus cubitũ, si qs vellet hac rõne posset pficere designãdo hora sexta matutina characterem quaternarii, septima ternarij, octaua binarii, nona unitatis, decima deinde octonarii, undecima septenarii, duodecima senarii, tum hora prima à meridie signando characterem quinarii, secunda quaternarii, tertia ternarii, quarta binarii, quinta unitatis, sexta postea quaternarii, septima ternarii, octaua binarii, nona unitatis, decima uerò post meridiem signum octonarii tempus somni designantis, qua ratione etiam horologia, quę rotis aguntur ita construi possent, ut hoc ipso ordine horarum, signum dent.

hoc tamen multis fortaſſe non eſſet commodum, ſunt enim pleriq; qui ita ſunt corpore conſtituti,ut ſeptem horarum ſomno contenti ſint,alii ſex , alii quinq; tantum,alii etiam nouem,aut decem ſomni horas exigant, quos reliquas actiones mutare neceſſe eſt,ut iam non ſit opus uel minima in re horarum communium ordinem variare,eoq; amplius, quod ordo eiuſmodi cognoſcendę longitudinis diei noctisq; ſit accommodatiſsimus , diei quidem veſpere ſub occaſum ſolis,noctis mane in ipſo ortu, & ſi non omnino pręciſe ob rationes à me primo capite adductas.

De utilitate horarum ab ortu ſolis.
Cap. XXXX.

QVod verò ad horas quę ab ortu ſolis numerantur pertinet , quibus Turcę,Perſę,Norimbergenſes vtuntur, eandem ferè illis commoditatem prębent,quam reliquis horę communes, aggrediuntur enim ſuos labores,ab ortu ſolis:quarta hora deinde elapſa prandent , duodecima cum effluxerit coenant,decimaſexta dormitum concedunt,qua in re ſimiles illę horę ſunt,horis communibus.diem igitur toto anno traducunt exactiſsima ex regula,multò quam nos in Italia melius,quibus tamen prompta illa facultas deeſt reliquum diei cognoſcendi,vt etiam in iis regionibus quę horis communibus vtuntur.Etenim citra pręcedentium dierum obſeruationem, longitudinem pręſentium cognoſcere nequeunt, & ſi horarum communiū ordo magis ſit naturalis , vtpotè qui ſimilior ſit illi , qui eſt in ſphęra recta, quod facile deprehendi poteſt ex ſomno quem in diebus Iunii matutino tēpore ſentimus, cum menſe Decembri ante ſolis ortum maxima hominum pars,ſi non omnes,ſomno libera ſit.

De utilitate horarum temporalium.
Cap. XXXXI.

SEd quod ſpectat ad horas temporales,quas vocant,aut planetarias, aut alio nomine inęquales,quę diem,noctemq; in duodecim partes ęquales diuidunt,alia certè vtilitas ex his nō percipitur,quam quod per has,dominium cuiuſq; planetę,qualibet hora cognoſcere poſſumus : ſcire etiam partem diei propriam,vt duodecimam,ſextam,tertiam,quartam,dimidium,duas tertias,tres quartas,quinq; ſextas,& ſi quis etiam vellit ita loqui, quinq;,ſeptem,& vndecim duodecimas.

De utilitate horarum inæqualium, quæ babilonicæ appellantur.
Cap. XLII.



Oræ Babilonicæ minus sunt cæteris omnibus utiles, eo quod minus sint regulatæ, unam enim horã vocãt singulos quindecim gradus zodiaci ab orizonte in oriente egressos, incipiendo à solis ortu.

De ijs quæ capitibus sequentibus continentur. *Cap.* XLIII.

HIs itaq; horis prætermisis, ut ad propositum redeamus, ab orizontali horologio horarum communium sumemus initium, id tantum amicis nouarum inuentionum manifestaturi, quod nos diuersis temporibus, diuersisq; occasionibus excogitauimus, non quod ab alijs inuentum excogitatumve est (neq; enim rectè factum puto. si alienis inuentis, quispiam sua volumina impleat, aut oneret,) nec tamen patiar quempiam in errore versari. Sed si quid ab alijs peccatum fuerit, erroribus notatis, veritatem ipsam patefaciam. Itaq; prætermittam horologia muralia, orientalia, & occidentalia communia, quæ sunt ab alijs satis, superq; tractata; idem faciam de horologijs sphęrę rectę, quę lineas horarias omnes paralellas habent inter se, vt ipsa orientalia, & occidentalia muralia. Idem de ijs quæ polaria dicuntur, quorum lineæ horariæ, circulum in uigintiquatuor partes æquales diuidunt: nec tractabo de chillindris, alijsq; plurimis instrumentis, cum in his explicandis copiosè antiqui versati fuerint. ea tantum proponam, quę à me uariè, & ab antiquis diuersè excogitata, & speculata fuerunt; examine nõ prætermisso eorum, quæ veteres sunt contemplati.

De horologio communi orizontali. *Cap.* XLIIII.

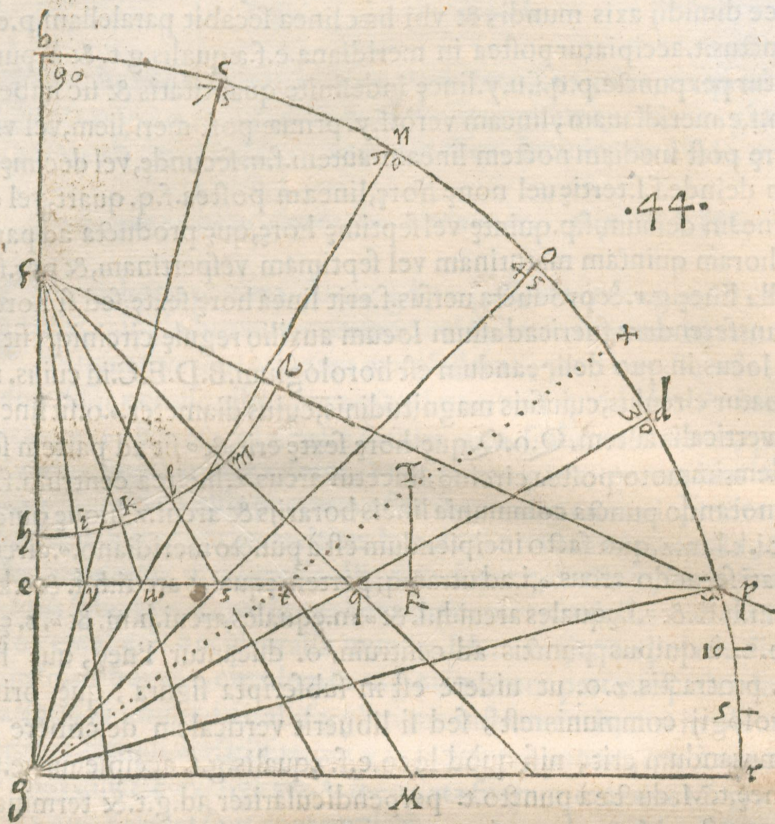


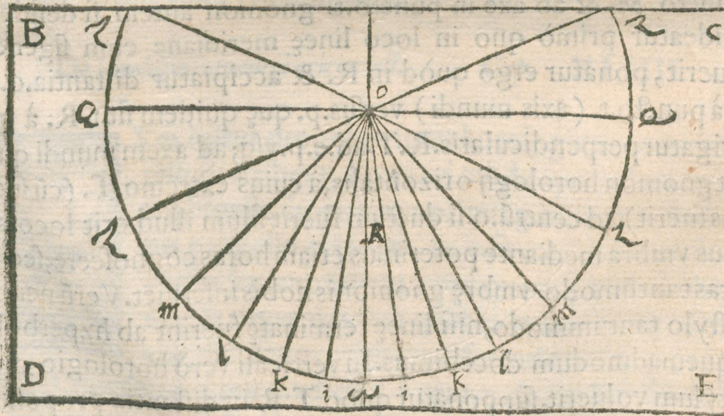
Vm igitur proposuerimus horologium commune orizontale describere, breuiori modo quam hactenus ab alijs traditus sit, supponatur primo.g.b.linea meridiana, in plano paralello orizonti, &.b.sit meridiem uersus.g. autem versus.septentrionem supra quam.g.b. describatur quarta.g.b.r.quæ quidem quanto maior fuerit, tãto exactior erit, diuidaturq; eius circũferentia in sex partes æquales, mediantibus punctis.p.d.o.n.c.ad quæ à centro ductæ sint semidiametri.g.p:g.d:g.o:g.n:g.c.quo facto ducatur linea.p.e.paralella lateri quartæ, hoc est semidi ametro.g.r.distans ab ipsa.g.r.quantum libuerit, quæ.p.e.diuidetur à semidiametris iam productis, puncta verò diuisionum sint.p.q.f.u.y.e.

accipia-

accipiatur postea arcus.r.x.altitudinis poli, & à puncto.x.ducatur.x.g. quæ erit vice dimidij axis mundi, & vbi hæc linea secabit paralellam.p.e.notetur punctus.t.accipiatur postea in meridiana.e.f.æqualis.g.t. & à puncto.f. ducantur per puncta.p.q.s.u.y.lineę indefinitę quantitatis & sic habebimus lineam.f.e.meridianam, lineam verò.f.y. primæ post meridiem,vel vndecimę horę post mediam noctem lineam autem.f.u.secundę,vel decimę horę, lineam deinde.f.s.tertię uel nonę horę,lineam postea.f.q. quart,vel octauę horę,lineam demum.f.p.quintę vel septimę horę,quę producta ad partem.f. dabit horam quintam matutinam vel septimam vespertinam,& per.f.ducta paralella lineę.g.r.& producta uersus.f.erit linea horę sextę,sed si horologiũ hoc transferendum fuerit ad alium locum auxilio regulę circiniq; ,sit exẽpli gratia locus in quo delineandum est horologium.B.D.E.C.in cuius. medio describatur circulus,cuiusuis magnitudinis,cuius diameter.ω.o.sit linea meri diana,verticalis autem. Q.o.Q.quę horę sextę erit,& ω sit ad partem septentrionalem,immoto postea circino,lineetur arcus.z.h.circa centrum.f. primę figurę,notando puncta communia lineis horarijs & arcui.z.h.quę quidẽ pun cta sint.i.k.l.m.z.quo facto incipiendum est à puncto meridiano.ω.circuli iam designati secando arcus.ω.i.ad utramq; partem ęquales arcui.h.i. & ω.k.ęquales,arcui.h.K.& ω.l.ęquales arcui.h.l. & ω.m.ęquales arcui.h.m. & ω.z. ęquales arcui.h.z. à quibus punctis ad centrum. o. ducantur lineę, quę horarię erunt, protractis.z.o. ut uidere est in subscripta figura, quę orizontalis horologij communis est, sed si libuerit verticalem describere, nihil aliud mutandum erit, nisi quòd loco.e.f. ęqualis.g.t. accipiemus.e.f. ęqualem lineę.t.M. ductæ à puncto.t. perpendiculariter ad.g.t.& terminata ab. g.r. in puncto. M. & ab axe in puncto.t. gnomon autem si desideretur, vt stylus, uideatur primò quo in loco lineę meridianę eum figendum esse quis uoluerit, ponatur ergo quòd in R. & accipiatur distantia.o. R. in linea.p.e. à puncto.t. (axis mundi) versus.p. quę quidem sit.t.R. à quo puncto.R.erigatur perpendicularis.R.T.ad.e.p.vsq; ad axem mundi quę quidẽ. R.T.erit gnomon horologij orizontalis,à cuius extremo.T. (cũ suo in loco plantatus fuerit) ad centrũ.o.si ductum fuerit filum illud erit loco axis mun dani,cuius vmbra mediante poterimus etiam horas cognoscere,sed sine filo, extremitas tantũmodo vmbrę gnomonis nobis inseruiet. Verũ nemini suaderem uti stylo tantummodo,nisi lineę terminatę fuerint ab hyperbolis tropicorum,quemadmodum docebimus. In verticali verò horologio, si quis simplicem stylum voluerit,supponatur quod.T.R.sit distantia proposita à cẽtro horologij ad pedem gnomonis,tunc.R.t.erit longitudo ipsius gnomonis, ac si quis desumeret distantiã dictã in linea.g.b.à pũcto.g.versus.b.à cuius.extremo ducta fuisset paralella ad.g.r. vsq; ad axẽ, tunc ipsa esset longitudo styli.

.44.





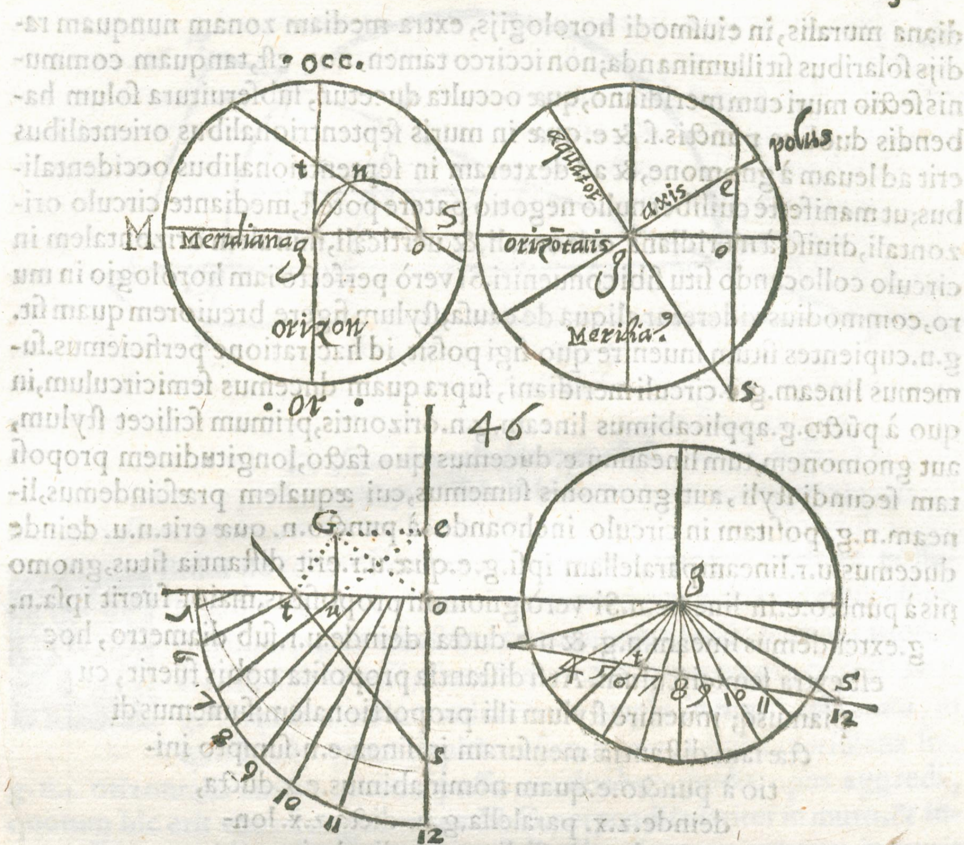
Theoria præcedentis capitis. *Cap.* XLV.

T autem superioris capitis modus, bonus, imò exactus esse cognoscatur: imaginemur meridianum.a.b.c.d.in quo orizontalis linea sit.b.d. verticalis.a.c. axis mundi.q.p. æquinoctialis.æ.k. communis sectio planè horologij & meridiani sit.r.t.quæ.r.t.sit paralella.b.d.distans ab ea quantum voluerimus. Hæc.r.t.erit meridiana in plano horologij, & punctus.r. erit communis omnibus lineis horarijs horologij ipsius, quæ sunt communes sectiones circulorum horariorum cum plano dicto: per punctum.t.pertransibit communis sectio æquatoris cũ iam dicto plano, qui quidem æquator, cum fuerit diuisus in uigintiquatuor partes æquales à circulis horarijs communibus, quarum sectionum communium dicti æquatoris dictorumq; circulorum, plurimæ in jisdem punctis communicabunt lineæ quæ per t.transit, quam dixi esse communem sectionem æquatoris cum plano horologij, per quos lineę horariæ feruntur, ut facilè ex figura.B.C.comprehendi potest, tunc o.f.erit gnomon perpendicularis plano horologij, & o.r. axis mundi, cuius umbra lineas horarias poterit designare. Videamus igitur an præcedens modus cum hac speculatione concordet, nemini iam dubium est, quemlibet triangulum similem.o.r.t.id ipsum præstaturum in eiusmodi eleuatione poli, sumpta proportionali ipsius.o.t. pro semidiametro æquatoris horarij, & proportionali.r.t.pro semidiametro horologij, & proportionali.o.r. pro axe gnomonico. consideremus igitur an triangulus.e.t.g. præcedentis capitis pro orizontali, similis sit triangulo. o.t.r.subscripti meridiani; supposita una eademq; altitudine poli, manifestũ est angulum.e.t.g. (æqualem angulo.x.g.r.præcedentis capitis) futurũ ęqualem angulo.p.r.t. qui æqualis est angulo.p.o.d.præsentis: angulus deinde.e. illius, est rectus, vt etiam angulus huius.o.rectus est: itaq; tertius angulus vnius, æqualis erit tertio angulo alterius, hinc latus.g.e.illius, proportionale erit lateri.o.t.huius, ut latus.g.t.illius, proportionale est lateri.r.t.huius axis gnomonici ad ipsũ ꝑ se patet. Idẽ dico pro verticali horologio, ducta prius. r.t.paralella verticali.a.c. Qđ uerò ꝑcedẽti capite semidiametrũ.g.b.sũpsi loco semidiametri ęquatoris horarij, loco uidelicet.g.e. hoc ne tantillũ quidẽ variat effectionem, imo verò id feci, quod hac ratione, exactius sectiones fiant, sufficit lineam.e.p.distare à.g.r.per.g.e.& operi incumbatur, eiusmodi distantia, omnia regulante. Quare Orontius fallitur summopere, cum loco lineæ.g.e.indifferenter ad omnes mundi polos sumit quartam partem axis mũdi, ut ex secundo capite horologiographiæ ipsius patet, hoc enim non nisi fortuito potest accidere polo.45.sumpta eius.A.H. pro semidiametro horologij, loco.g.t.aut.f.e.præcedentis capitis.

De horologijs communibus muralibus, ex methodo distincta. *Cap.* XLVI.

NVnc cum desiderem via vniuersali, & modo proprio scientię, muralia horologia obliqua communium horarum designare, quo distinctè progrediar, sumpto initio à muris meridionalibus, siue orientalibus, siue occidentalibus; nihilominus exemplum subiiciamus, muri orientalis meridionalis, qui versus eiusmodi quartam orizontis vergat. Quare sit hic subscriptus orizon, diuisus à meridiana, & uerticali, in quo communis sectio muri, cum ipso orizonte sit. o. t. plantatus autem gnomon in eo, sit. g.n. propositum murum nobis representet. e.t.s. in quo. t.n.o. linea sit orizontalis. e. o. s. sit meridiana muralis. n.g. gnomon, hinc imaginaria seu occulta. g.o. erit meridiana orizontalis, occulta. g. t. verticalis orizontalis erit: atque ita iam punctus. t. communis erit orizontali murali & sectioni ęquatoris cum muro. Ad inueniendum autem dictum punctum. t. in linea orizontali muri data repertaue tantummodo distantia. n. o. inter gnomonem & meridianam, distantia occulta. g. o. sumenda erit (quæ est meridiana orizontalis, & transferenda in circulum orizontalem, & collocanda in semidiametro septentrionali, inchoando à centro, supra quam. g. o. ducetur semicirculus. g. n. o. in quo à puncto. g. centro collocabitur gnomon. g. n. aut à puncto. o. linea. o. n. deinde à puncto. o. ducetur linea. o. n. t. quę terminabit distantiam. n. t. à pede gnomonis, & g. t. ab ęquinoctiali orizontali. Admonitum interim quemque uolo, si forte gnomon aliquando ita longus fuerit ut ex eo cæteræ distantię, ob earum longitudinem, incommodæ resultarent, tunc sumendā esse mediā partem gnomonis, aut tertiam, aut quartam; ita etiam reliquarum omnium quæ relatæ supra murum eo numero multiplicabuntur, quo fuerint diuisæ. Quo perfecto, seorsum fingatur meridianus, in quo ducta sit orizontalis. g. o. axis mundi. g. e. æquinoctialis. g. s. sumatur deinde ab orizonte. g. o. meridiana orizontalis, & mensuretur in medietate septentrionali lineæ orizontalis in circulo meridiano, tunc ab ipsius puncto. o. ducatur perpendicularis. o. e. s. orizontali, usque ad intersecationem ipsius cum axe mundi & æquinoctiali in punctis. e. & s. quod semper accidit, præterquam in sphæra recta vel sub ipsis polis, quare linea. e. o. s. erit communis sectio muri cum meridiano, muri scilicet meridiana, distantia autem puncti. s. ab. o. erit æquatoris in meridiana murali, ab orizontali, quæ transferetur in murum, in quo ducetur linea. s. t. quæ erit communis sectio æquatoris cum muro, respectu gnomonis. g. n. in meridiana deinde murali, transferetur linea. o. e. meridiani, quare punctus. e. in muro, centrum erit linearum horariarum.

Describatur deinde tertius circulus qua libuerit amplitudine, qui quo maior fuerit, eo melior erit, qui denotet æquatorem, cuius dimidium in duodecim partes ęquales secetur, ductis eius semidiametris à centro .g. in quarũ vna transferatur .g.t. orizontis in altera verò (quæ cum .g.t. angulum rectum faciat) transferatur .g.ſ. meridiani, tum per duo hæc puncta .ſ.t. ducatur linea indefinita, quæ à semidiametris intersecabitur: in quarum intersecationum punctis, collocabuntur hoc modo horarum numeri, in puncto .ſ. signabitur numerus .12. & in t. numerus .6. cęteri suo ordine procedant, vt ex sequenti figura patet; quo absoluto, inchoabimus diuisionem æquinoctialis muralis, ab uno punctorum .ſ. aut .t. eodem prorsus pacto, quo fuerit diuisa linea .t.ſ. quæ per tertium circulum, ęquatorem uidelicet, transuersim fertur. Per puncta uerò diuisionis, à puncto .e. meridianæ ducentur lineæ rectæ, eo numero, & longitudine, qua libuerit, descripto circa punctum .o. aut punctum .e. arcu circuli pro libito, hortor deinde ut à puncto .e. in extremum usq; gnomonis, linea ducatur ex materia ualida fortiq;, quæ sit .e. g. quæ subseruiet uiæ axis gnomonici. Etenim umbræ styli extremitas interdum deficere posset, dum lineæ horariæ suis hyperbolis non terminantur.



De iisdem super omnes parietes.
Cap. XLVII.

QVod hactenus de muro orientali meridionali dixi,idem eodemq; modo de occidentali meridionali dicendum est,neq; vlla alia in re differt quam hac,vt enim meridiana muralis dextrę nostrę manui respondet à gnomone perpendiculari in muro,in muris orientalibus meridionalibus,ita in occidentalibus meridionalibus,prędicta meridiana sinistrę respondebit. cęteris in rebus planè conueniunt.Idem perficietur in muris quartarum septentrionalium,excepto quod vniuersa econtrario collocabuntur, scilicet in secundo circulo meridiano constituetur axis mundi.g.s. & g.e. ęquinoctialis,quare in muris punctus.s.centrum erit linearum horariarum, linea vero.e.t.erit ęquinoctialis muralis.Quamquam autem linea.s.e. meri-

diana muralis, in eiusmodi horologijs, extra mediam zonam nunquam radijs solaribus sit illuminanda; non iccirco tamen, non est, tanquam communis sectio muri cum meridiano, quæ occulta ducetur, subseruitura solum habendis duobus punctis.f. & e. quæ in muris septentrionalibus orientalibus erit ad leuam à gnomone, & ad dexteram in septentrionalibus occidentalibus; ut manifestè cuilibet nullo negotio patere potest, mediante circulo orizontali, diuiso à meridiana orizontali, & uerticali, muralem orizontalem in circulo collocando situ sibi conueniri. Si verò perfecto iam horologio in muro, commodius videretur aliqua de causa, stylum figere breuiorem quam sit. g.n. cupientes situm inuenire quo figi posit, id hac ratione perficiemus. sumemus lineam.g.e. circuli meridiani, supra quam ducemus semicirculum, in quo à pũcto.g. applicabimus lineam.g.n. orizontis, primum scilicet stylum, aut gnomonem, tum lineam.n.e. ducemus quo facto, longitudinem propositam secundi styli, aut gnomonis sumemus, cui æqualem præscindemus, lineam.n.g. positam in circulo inchoando à puncto.n. quæ erit.n.u. deinde ducemus.u.r. lineam paralellam ipsi.g.e. quæ.u.r. erit distantia situs, gnomonis à puncto.e. in linea.e.n. Si verò gnomon propositus, maior fuerit ipsa.n.g. extendemus lineam.n.g. & n.e. ducta deinde.u.r. sub diametro, hoc est extra semicirculum. At si distantia proposita nobis fuerit, cupiamusq́; inuenire stylum illi proportionalem: sumemus dictæ iam distantiæ mensuram in linea.e.n. sumpto initio à puncto.e. quam nominabimus.e.x. ducta, deinde.z.x. paralella.g.n. dicta.z.x. longitudo erit styli perpendiculariter figendi in muro ad distantiam propositam à plano, seu centro.e. uersus.n.

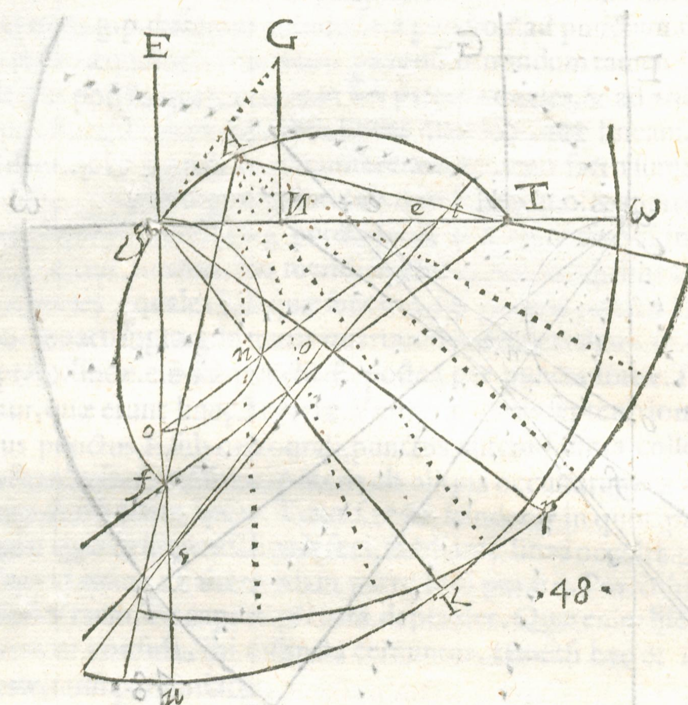
De iisdem ex methodo compendiosa.
Cap. XLVIII.

VErum ne adeo circuli multiplicentur, idipsum prętare possumus quarta parte vnius circuli, quod enim dictis circulis superiori. 46. capite vsus sum, feci quo eiusmodi operum rationes clarius distinctiusq; elucescerent. Sit igitur quarta circuli pars. g. ∞. u. quantumlibet voluerimus ampla, in muro collocata, in quo horologium depicturi sumus, cuius linea meridiana sit. g. u. ɛ. orizontalis autem. g. ∞. iam possumus duobus modis opus aggredi, quorum hic erit vnus fixo gnomone. N. G. perpendiculariter in muro, & inuenta linea meridiana. ɛ. g. u. mediante sole (hoc inquam primum in muris quartarum meridionalium) rectam distantiam sumemus ab extremitate gnomonis. G. ad punctum. g. communem meridianę, & orizontali, & referemus eam in linea. g. u. hęc erit. g. o. à parte interna, deinde ducemus semicirculū. g. n. o. in quo à puncto. o. applicabimus. o. n. ęqualem. g. N. orizontali intra meridianam & pedem gnomonis, protrahendo dictam lineam vsq; ad t. orizontalis. Aut si nouerimus plagam coeli quam murus respicit, sumemus arcum orizontalem interiectum inter meridianum & pūctum, quem gnomon rectà aspicit, qui quidem arcus sit. u. k. ducta deinde. g. k. secabimus eam in pūcto. n. ita vt. g. n. sit ęqualis dicto gnomoni, ducta postea. o. n. t. perpendiculari. g. k. in puncto. n. ad opis terminum perueniemus vbi superius desieramus; quod etiam forte commodum esse poterit in muris septentrionalibus. Inuenta igitur. o. n. t. sumemus arcum. ∞. p. loco arcus altitudinis poli, ductaq;. g. p. iubeo quemq; imaginari hanc. g. p. esse quasi medietatem communis sectionis meridiani cum orizonte &. g. ∞. dimidium axis mundi, & g. u. ęquatoris di

midia,

midia, hinc sumemus in linea.g.p. punctum.o. ita remotum à.g. vt punctus.o. ipsius.g.u. distat ab eodem.g.& ab ipso.o. ipsius.g.p. ducemus lineam.s.o.e. perpendicularem.g.p. ducemus deinde.s.t. à puncto.s. ad punctum.t. quę erit communis sectio æquatoris cum muro proposito, nondum tamen in debito situ. Diuidemus postea quartam.*.u. in sex partes æquales, & ad vnũquemq; diuisionis punctum, à centro occultas lineas ducemus, quæ lineam.s.t. in tot partes diuidant, quot fuerint in circunferentia.*.u. quo facto sumetur punctus. T. ita distans à puncto.g. ut distat.t. ab.o. in linea.t.n.o. & aperto circino quantum.t.s. requirit, immobiliq; permanente vno crure circini in puncto. T. altero signabitur punctus.f. in meridiana sub.g, duceturq; linea. T.f. quæ diuisa in tot partes æquales illis quæ sunt in.t.s. & sumpto puncto.E. in meridiana, adeo eleuato supra.g. in muris quartarum meridionalium, ut.e. altus reperitur supra.o. lineæ.e.o.s. à puncto.E. postea per puncta lineæ.T.f. tot lineę ducentur, quæ erunt lineę horariæ. Verum in muris septentrionalibus, sumetur dictus punctus.E. sub orizontali, punctus autem.f. supra collocabitur. Quod si protracta linea.t.f. secari poterit ab aliqua occultarum ex altera parte meridianæ, aut à parte ipsius. T. aut.f. rectè scindetur in quot partes fieri poterit, quod ego in sequenti figura feci, mediante linea occulta.g.x. ex parte ipsius.f. quod ipsum ex altera etiam partę fieri poterit. Porrò huius effectionis consideratio, ex capite.46. tota dependet. Quæ enim hic videntur esse permixta & confusa, ibi distincta cernuntur, tametsi hac & illa via ad eundem terminum perueniatur.

Diuidere quoq; possumus æquatorem. T. f. hac etiam uia ut ex secunda subiecta hoc loco figura liquet, nam ducta linea. T. s. & T. f. applicata æqualis. t. s. ut supra dictum est, faciemus. T. f. diametrum semicirculi. T. A. g. f. in quo applicabimus. f. A. æqualem. f. g. ducemusque. T. A. quibus protractis quantum uidebitur, quartam circuli designabimus, qua diuisa in sex partes æquales, & à centro. A. ductis lineis rectis diuidemus æquatorem. T. f. quod ante cupiebamus absque diuisione ipsius quartæ. ∗. p. u. aut ipsius. t. s: reliqua quę ad horologium pertinent, superiore capite dicta fuerunt.

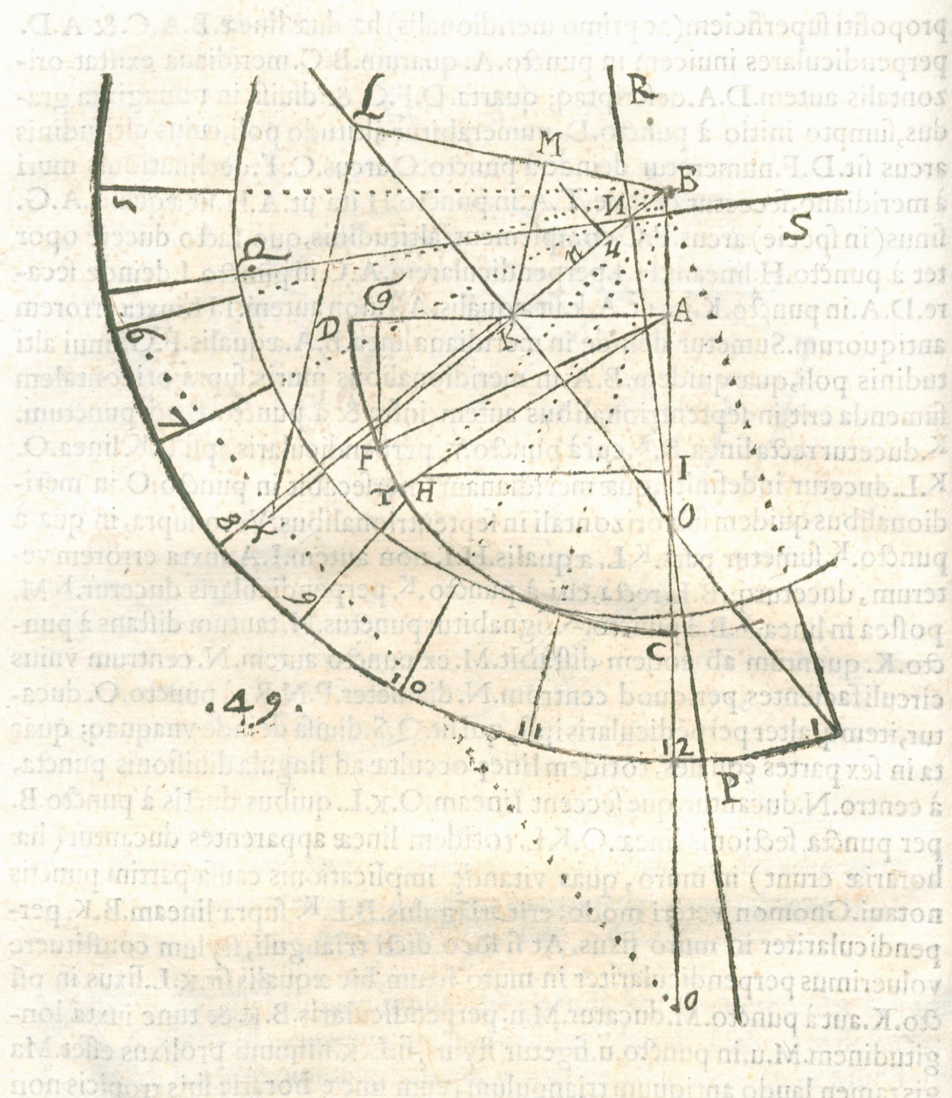


Examinatio (circa eandem operationem) modi antiquorum, secundum quem omnia ferè horologia communia muralia totius mundi fabricata sunt. Cap. XLIX.



Ntiquus modus designandi horologia muralia horarum communium, perpulcher admodum esset, ni defficeret, sæpeque falleret; vt manifestè cernitur apud Munsterum cap. 15. & 16. & 13. Orontij libris horologiographiæ, aliosq; nonnullos. Patet enim antiquos (à quib. Orontius & Munsterus, ac cæteri pdicti auctores eiusmodi problema sumunt) non caluisse huius effectionis perfectam theoriam, aut praxim, tũ quod ducant illi lineam. B. k. vsq; ad punctũ. F. quod necessarium non est, imo verò ferè semper imposibile, tum quod sumant lineã. A. K. æqualem. H. I. & K. L. æqualem. A. I. ex quo erratur in omnibus. Nos igitur eiusmodi problema ad perfectum deducemus hac via. Sint supra muri propositi

propositi superficiem (ac primo meridionalis) hæ duæ lineæ.B.A.C.& A.D. perpendiculares inuicem in puncto.A. quarum.B.C. meridiana existat, orizontalis autem.D.A.descriptaq; quarta.D.F.C. & diuisa in nonaginta gradus, sumpto initio à puncto.D. numerabitur altitudo poli, cuius altitudinis arcus sit.D.F.numeretur deinde à puncto.C.arcus.C.T.declinationis muri à meridiano, seccetur deinde.T.A.in puncto.H.ita ut.A.H.sit æqualis.A.G. sinus (in specie) arcus.F.C.complementi altitudinis, quo facto ducere oportet à puncto.H.lineam.H.I.perpendicularem.A.C.in puncto.I.deinde secare.D.A.in puncto.K.ita ut.A.k.sit æqualis.A.I.non autem.I.H.iuxta errorem antiquorum.Sumetur deinde in meridiana linea.B.A.æqualis.F.G.sinui altitudinis poli, quæ quidem.B.A.in meridionalibus muris, supra orizontalem sumenda erit, in septentrionalibus autem infra & à puncto.B.ad punctum. K.ducetur recta linea.B.K.cui à puncto.K. perpendicularis ipsi.B.K. linea.O. K.L.ducetur indefinita, quæ meridianam intersecabit in puncto.O.in meridionalibus quidem sub orizontali in septentrionalibus. Vero supra, in qua à puncto.K.sumetur pars.K.L. æqualis.H.I. non autem.I.A.iuxta errorem veterum, duceturq;.B.L.recta, cui à puncto.K. perpendicularis ducetur.K.M. postea in linea.K.B.à puncto.K.signabitur punctus.N. tantum distans à puncto.K. quantum ab eodem distabit.M. ex puncto autem.N. centrum vnius circuli facientes, per quod centrum.N. diameter.P.N.R. à puncto.O. ducatur, itemq; alter perpédicularis ipsi, qui sit.Q.S.diuisa deinde vnaquaq; quarta in sex partes ęquales, totidem linee occultæ ad singula diuisionis puncta, à centro.N.ducantur, quę seccent lineam.O.K.L. quibus ductis à puncto.B. per puncta sectionis lineæ.O.K.L. totidem lineæ apparentes ducantur (hæ horariæ erunt) in muro, quas vitandę implicationis causa partim punctis notaui.Gnomon veteri modo, erit triágulus.B.L.K. supra lineam.B.K. perpendiculariter in muro fixus. At si loco dicti trianguli, stylum constituere voluerimus perpendiculariter in muro fixum, hic æqualis sit.K.L.fixus in pũ cto.K.aut à puncto.M.ducatur.M.u. perpendicularis.B.K. & tunc iuxta longitudinem.M.u.in puncto.u.figetur stylus, si.L.K.nimium prolixus esset.Magis tamen laudo antiquum triangulum, cum lineæ horarię suis tropicis non terminantur.



Comparatio modorum capitum præcedentium. Cap. L.

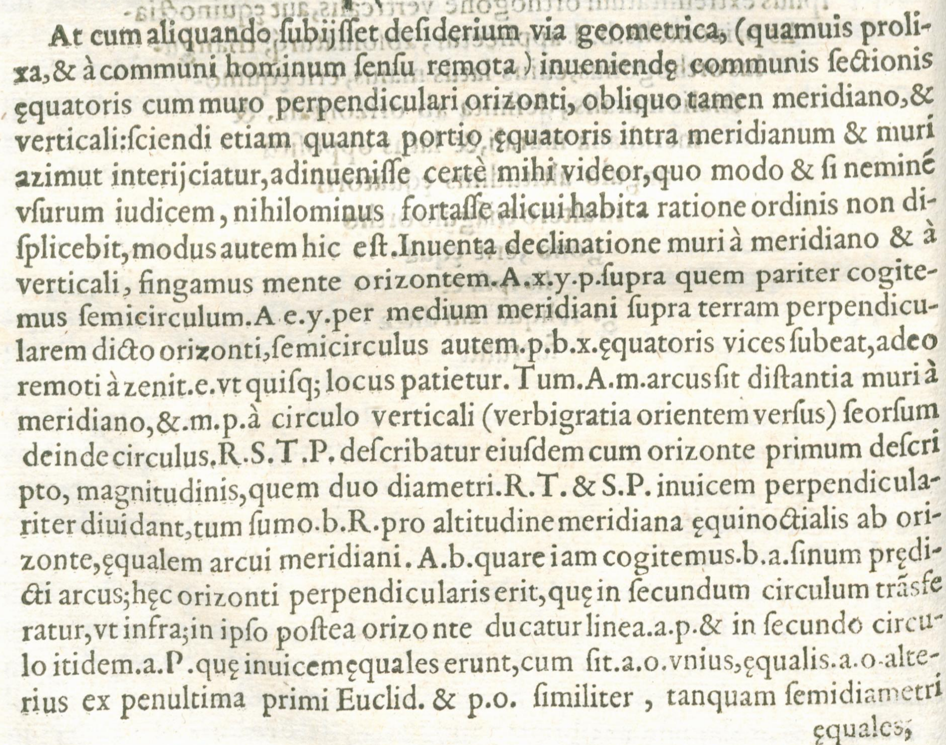

IAm præcedentis capitis opus idem substantia esse cum eo quod.46. cap.tradidi patet; in præcedenti enim linea.G.F. hoc est.B.A. est linea.e.o.in meridiano,& in muro.46.capitis, &.A.G.hoc est.A. H.pręcedentis,est.g.o.dicti capitis,& angulus.H.A.I.pręcedentis,est angulus.g.o.n.46.& A.I.scilicet.A.K.pręcedentis,est.n.o.46.&.H.I.hoc est.K.L. præcedentis,

præcedentis, est.g.n.46.&.B.K. præcedentis, est.e.n. occulta ducta ex punctis supra murum.46. & B.L. præcedentis est.e.g. imaginaria extra murum. 46.vna videlicet pars axis mundi. Hactenus fortuitò antiquis consensi, præterquam in ijs quæ à me superiore capite dicta fuerunt, neq; enim aliquem adhuc videram huiusce materiæ tractatorem, quod mihi quoq; circa Ptolomei Analema accidit, casu enim factum est, vt cum eo nonnullis in rebus cõcordarem, nec tamen si aliqua in re non consentirem, mutare volui vel tantillum à me inuenti propositi, vt nec nunc etiam à proposito deflectam, ea in re qua ab antiquis dissentio, & si recte fieret quod faciunt, hoc inquam, cum enim concordemus, vsq; ad lineam.B.L. quæ in mea figura est.g.e. constituto à me.g. centro mundi, & extremitate gnomonis orizontalis.g.n. fixi perpendiculariter in muro, mediante deinde.g.t. orizontali æquinoctiali sexte horæ.g.f. meridiana æquinoctiali duodecimæ simul perpendiculariter applicatis, formatoq; triangulo rectangulo.t.g.f. in superficie æquatoris, cuius. g. centrum, mundi etiam centrum est, duco imaginatione perpendicularem basi pro semidiametro æquatoris, quamuis ego æquatorem ampliorem multo describam, quo exactius in partes debitas diuidatur, quare supposita linea.A.K. præcedentis capitis (quæ in 46.est.o.n.) communi sectione muri cũ orizonte (ut idem fiat præcedenti capite, quod à me factum est quadragesimo sexto) si voluerimus.A.K. orizontalem muri remanere, gnomonem, aũt perpendicularem muro esse amplitudinis.K.L. fixi in puncto.K. cuius vmbræ extremitas, æquinoctiorum temporibus, æquatorem demonstret, ducemus.L.x. perpendicularem ipsi.B.L. vsq; ad concursum cum dicta.B.K. in pũcto.X. quæ pars erit communis sectionis æquatoris, & vnius circuli horarij cõmunis, qui perpendicularis sit muro; ducta deinde à puncto.X. perpendiculari ipsi.B.X. extensa supra muri superficiem, quam punctis notaui, hæc erit communis sectio æquatoris cum muro, & L.X. semidiameter æquatoris horarij, quoniam autem superficies trianguli.B.L.X. muro perpendicularis est, ex.18.vndecimi Eucli.15.& communicat cum muro mediãte linea.B.X. iccirco sumpto à puncto.X. versus.B. puncto vno adeo distanti ab.X. vt.L. ab eodem.X. distat, qui sit centrum circuli quantumlibet ampli, æquatorem horarium habebimus. Antiqui verò, communem sectionem æquatoris cum muro traijciunt per punctum.K. quare perpendicularem.K.M. ducunt ipsi.B.L. quæ est proportionalis meæ.L.X. sumuntq; punctum.N. adeo remotum à.K. in linea.K.B. vt M. ab eodem distat, vt ex eo centrum faciant æquatoris horarij, quod rectè factũ est, & ad eundem finem tendit, quoties voluerint vmbrã axis mundi.B.L. nulla habita cura, vt in muro, tempus æquinoctij videant, mediante linea æquinoctiali. Verum si vmbram desideremus styli perpendicularis in muro, æquatorem suis temporibus designantem, necesse erit ducere.M.u.

re.M.u. perpendicularem.B.K.& stylum longitudinis.M.u. in puncto muri. u.perpendiculariter defigere. Rectè autem fit cum linea.R.N.P.O. ducitur per punctum.O.communem muro,meridiano,& æquatori,per centrum.N. æquatoris,etenim linea.O.N. æqualis est communi sectioni æquatoris cum meridiano, quę in muro coniunguntur in puncto.O. cui à puncto.N. ducta perpendiculari.Q.N.S.vt linea.O.R.est meridiani,& ex consequenti circuli duodecimæ horæ,ita.Q.S.erit circuli horæ sextæ.Dictum autem iam est pũ ctum.B. antiquorum, in muro esse proportionalem meo.e. qui communis est axi mundi,& omnibus lineis horarijs qui in muris meridionalibus semper est supra orizontalem,in septentrionalibus infra, quod nunquam gnomonicæ scriptores hactenus aduerterant. Dubium autem esse non potest. O.N. æqualem esse illi parti communis sectionis æquatoris cum meridiano,quæ terminatur à puncto.O. æquatorisq; centro, in axi mundi signato. M.intellecto triangulo.B.M.K.perpendiculari muro,super lineam.B.k.cum duæ lineæ.M.K.&.K.N.inuicem sint æquales &.K.O. communis vt triangulo.M.k.O. ita triangulo.N.K.O,& angulus.M.K.O. rectus cum statuamus. M.K. perpendicularem muro,& ex consequenti ipsi. .O. quæ est communis sectio æquinoctialis cum muro, ita angulus.B.K.O. pariter rectus, quare ex quarta aut penultima primi Euclidis.N.O. æqualis erit ei quæ terminatur ab.M.&.O.basi videlicet trianguli.M.K.O. Vt autem pariter manifestè pateat communem sectionem æquatoris cum muro,lineam videlicet.O. K.L.semper esse perpendicularem ipsi.B.K.X.in qua est defixus stylus, quæ est communis sectio vnius circuli horarum communium perpendicularis muro(hoc faciente stylo ex.18.vndecimi)cum muro ipso,consideremus murum perpendicularem esse huic circulo,cum hic ita sit muro,cui etiam ęquator perpendicularis erit eadem ratione, quia videlicet est perpendicularis æquatori,quare linea.O.K.L. (communis sectio muri cum æquatore) perpendicularis erit dicto circulo, ex.19. vndecimi Euclidis. quod etiam propositum ex secunda definitione prædicti vndecimi patebit. Ex rationibus quadragesimosexto capite adductis alium modum elicio idem præstandi, vt in subscripta figura patet:in qua statuo.e.d.orizontalem muri,& c.b.gnomonem fixum perpendiculariter in muro,& e.g.meridianam muri, & punctum.d. verticalis in orizontali,&.e.b. meridianam orizontalem,&.b.d.verticalem orizontalem, quæ in b. angulum rectum efficiunt.duco deinde.e. h.ab.e.vsq; ad punctũ.h.in rectitudine ipsius.b.d.ita vt angulus.b.e.h.ęqualis sit meridianæ altitudini ęquatoris hoc est ęqualis complemento altitudinis poli ,protrao deinde.b.e. inchoando à.b.mediante termino.f.ad æqualitatem.e.h. quę quidem.e.h.est meridiana ęquinoctialis: duco deinde.f.d. quę est ęqualis ęquinoctiali murali,inter meridianam muralem, & muralem

orizontalem:

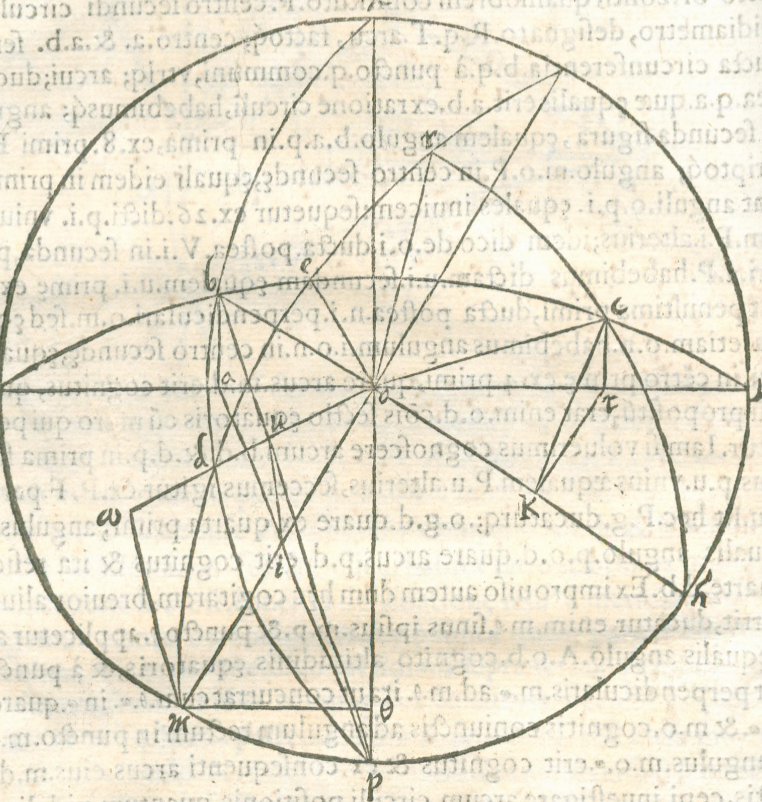
orizontalem : diducto postea circino quantum ipsa longitudo.d.f.requirit, fixoq; altero crure in puncto.d.seco meridianam.e.g.in puncto.g.quare im mediate habeo situm ęquatoris,&.e.g. ęqualis erit.b.h. diuiso deinde angulo recto.e.b.d.in sex partes ęquales,diuisionis lineę,ęquatorem.f.d.diuidet, prout necessitas postulabit, punctus deinde communis axis mundi & meridianæ murali, iam satis dictum est, quomodo reperiri possit, sed ne nihil omnino hic dicamus protrahetur.b.d.uersus.b.indeterminatè,& à puncto. e.ducetur.e.a.perpendicularis.e.h.vsq; quo concurrat cum.d.b.in puncto.a. quare.b.a. erit distantia dicti puncti in meridiana murali à puncto.e. supra infràue,orizontalem.e.d.prout muri facies,aut septentrionalis,aut meridionalis fuerit. Vt autem neruum huius operationis planè describam, cum fuerit repertus situs.e.& d.punctorum meridianæ & verticalis respectu.c. cruris gnomonis in orizontali.e.d.inuentaq;.e.b. meridiana orizontali,& b.d. verticali orizontali, aut æquinoctiali orizontali, describetur supra.e.b. triangulus orthogonus eiusmodi vt in vna extremitatum.e.b.angulus rectus constituatur, in altera acutus, æqualis meridianę eleuationi ęquatoris, cuius trianguli latus, angulo recto oppositum, sumatur, & ad vnam ipsius extremitatum orthogonè verticalis, aut ęquinoctialis orizontalis.b.d. applicetur, absoluaturq; triangulus orthogonus, cuius latus maius, erit ęquinoctialis muralis, definita ab orizontali, & meridiana murali,& latus oppositũ angulo altitudinis ęquatoris in altero triãgulo orthogono, erit ęqualis ipsi.e. g. reliqua iam dicta fuerunt.

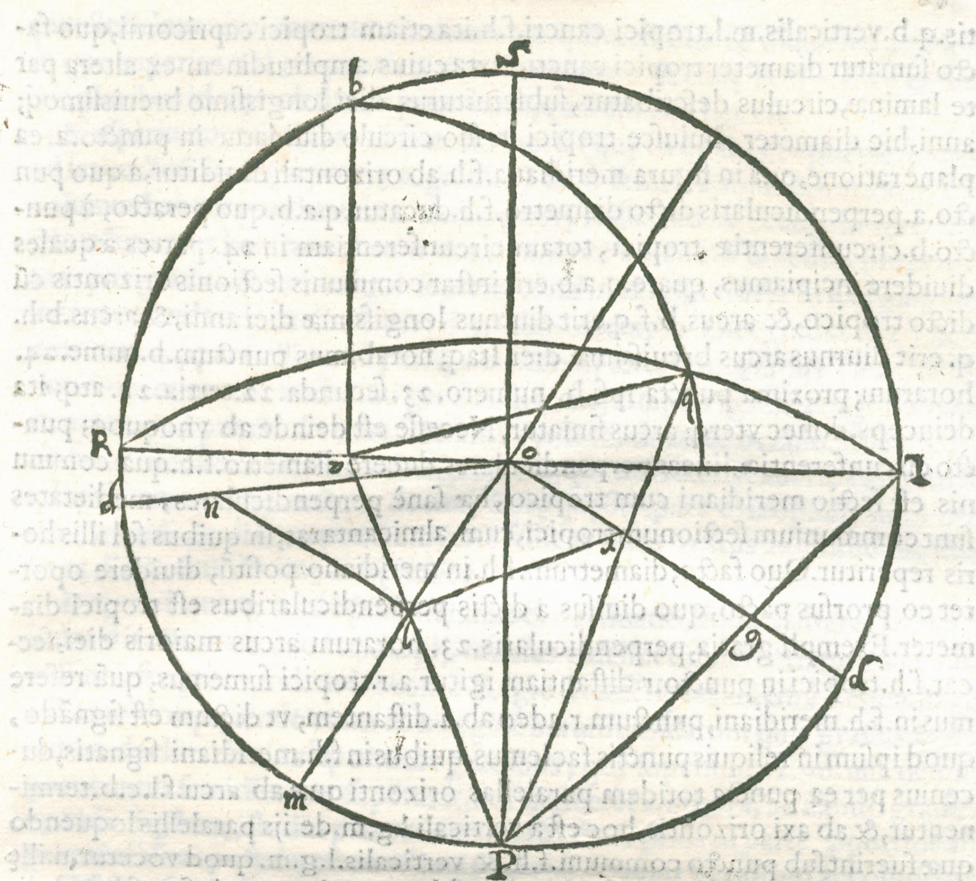


At cum aliquando ſubijſſet deſiderium via geometrica, (quamuis prolixa, & à communi hominum ſenſu remota) inueniendę communis ſectionis ęquatoris cum muro perpendiculari orizonti, obliquo tamen meridiano, & verticali: ſciendi etiam quanta portio ęquatoris intra meridianum & muri azimut interijciatur, adinueniſſe certè mihi videor, quo modo & ſi neminē vſurum iudicem, nihilominus fortaſſe alicui habita ratione ordinis non diſplicebit, modus autem hic eſt. Inuenta declinatione muri à meridiano & à verticali, fingamus mente orizontem. A.x.y.p. ſupra quem pariter cogitemus ſemicirculum. A e.y. per medium meridiani ſupra terram perpendicularem dicto orizonti, ſemicirculus autem. p.b.x. ęquatoris vices ſubeat, adeo remoti à zenit. e. vt quiſq; locus patietur. Tum. A.m. arcus ſit diſtantia muri à meridiano, &. m.p. à circulo verticali (verbigratia orientem verſus) ſeorſum deinde circulus. R.S.T.P. deſcribatur eiuſdem cum orizonte primum deſcripto, magnitudinis, quem duo diametri. R.T. & S.P. inuicem perpendiculariter diuidant, tum ſumo. b.R. pro altitudine meridiana ęquinoctialis ab orizonte, ęqualem arcui meridiani. A.b. quare iam cogitemus. b.a. ſinum prędicti arcus; hęc orizonti perpendicularis erit, quę in ſecundum circulum trāſferatur, vt infra; in ipſo poſtea orizonte ducatur linea. a.p. & in ſecundo circulo itidem. a.P. quę inuicem ęquales erunt, cum ſit. a.o. vnius, ęqualis. a.o. alterius ex penultima primi Euclid. & p.o. ſimiliter, tanquam ſemidiametri

ęquales;

æquales, & angulus.o. rectus; quare ex quarta dicti libri.a.p. æqualis erit.a. P.anguli quoq; oppositi ęquales erunt.In prima igitur figura cogitemus.p. b.& in secunda.P.T.quæ inuicem erunt æquales cum sint cordę quartę partis circuli.Iam azimut muri sit.m.d.e.r.&.o.d.communis sectio ipsius superficiei & æquatoris,& cum fuerit ita superficies.m.d.e.vt quę trianguli.p.a.b. vtraq; perpendicularis orizonti ex.18. vndecimi Euclidis, sequetur ex.19. eiusdem vndecimi.u.i. communem sectionem perpendicularem quoq; esse dicto orizonti, quamobrem constituto.P.centro secundi circuli &.P.T.semidiametro, designato.R.q.T.arcu, factoq; centro.a. &.a.b. semidiametro ducta circunferentia.b.q.à puncto.q.communi,vtriq; arcui;ducetur ad.a.linea.q.a.quæ ęqualis erit.a.b.ex ratione circuli,habebimusq; angulum.q.a.P. in secunda figura, ęqualem angulo.b.a.p.in prima,ex.8.primi Euclidis descriptoq; angulo.m.o.P.in centro secundę,ęquali eidem in prima,cum fuerint anguli.o.p.i. ęquales inuicem:sequetur ex.26.dicti.p.i. vnius esse ęqualem.P.i.alterius;idem dico de.o.i.ducta.postea.V.i.in secunda,perpendiculari.a.P.habebimus dictam.u.i.secundam ęqualem.u.i. primę ex eadem.26. aut penultima primi,ducta postea.n.i.perpendiculari.o.m.sed ęquali.i.u.ducta etiam.o.n.habebimus angulum.i.o.n.in centro secundę,ęqualẽ angulo.i. o.u.in cẽtro primę ex.4.primi,quare arcus.m.d.erit cognitus, quod fuit primũ propositũ,erat enim.o.d.cõis sectio ęquatoris cũ muro qui per centrũ feratur. Iam si voluerimus cognoscere arcum.b.d.&.d.p.in prima figura,habemus.p.u.vnius æqualem.P.u.alterius,seccemus igitur.ex.P. F.partem ęqualẽ. P.u.sit hęc.P.g.ducaturq;.o.g.d.quare ex quarta primi, angulus.P.o.d. erit ęqualis angulo.p.o.d.quare arcus.p.d. erit cognitus & ita residuum vnius quartę.d.b. Ex improuiso autem dum hęc cogitarem, breuior alius modus occurrit,ducatur enim.m.ϑ.sinus ipsius.m.p.& puncto.ϑ.applicetur angulus.m.ϑ. •.ęqualis angulo.A.o.b.cognito altitudinis ęquatoris,& à puncto.m.erigatur perpendicularis.m.•.ad.m.ϑ. ita ut concurrat cum.ϑ.•. in •.quare mediante m.•.& m.o.cognitis coniunctis ad angulum rectum in puncto.m.& ducta.o. •.angulus.m.o.•.erit cognitus & ex consequenti arcus eius.m.d. his ita peractis,cepi inuestigare arcum circuli positionis,quantum uidelicet polus mũdi ab hoc muri azimut elongetur, constituto.c.mundi polo,& o.c.medietate axis mundi,duxi perpendicularem.c.t.ad o.y. sinum uidelicet altitudinis poli;sumpsiq;.h. distans ab.m.quarta una,in orizontali giro,duxi postea.o.h. & mente concepi arcum.h.c.r.magni circuli transire per polum.c. quare.h. erat polus azimut.m.d.e.r.& o.h. ipsi perpendicularis & eiusdem axis,& circulus,cuius.h.c.est arcus.pariter perpendicularis erat ipsi azimut,& quarta, quare.c.r.arcus erat quęsitus,iam si à puncto.t.duxero.t.K. (quomodo mihi magis uidetur) ad.o.h.habebo.c.t.& t.K.cognitas & angulum.c.t.K.rectum, quare etiam.K.c.quam primum erit cognita,& quandoquidem.o.K.cognita est,utpote terminata inter.o.K.& ipsa.o.c. cognita,erit igitur angulus.c. o.h.cognitus,cuius arcus etiam nobis cognitus erit, & residuus.c.r. quem quęrebamus.


A
c
b
e
a
d
u
r
K
ω
i
h
m
θ
p



De Analemate ab autore toto excogitato & speculato. *Cap.* LI.



Ccedamus iam ad ipsa italica horologia atq; sumpto ab orizontalibus initio, ad muralia deueniemus, dicemusq; ea omnia quæ ante speculati fueramus, quam aut in Vitruuium incidissemus, aut Ptolomei nundum editū Analema inspexissemus, cum quo, aliquibus in rebus concordasse nos animaduertimus: qđ ad Analematis diuisioné ptinet. In qualibet igitur eleuatione poli sit aptata lamina ęnea, aut ex aurichalco, semel tantum, rotunda, latitudinis vnius pedis cum dimidio, crassa quantum cuiq; libuerit, neq; enim refert, modo læuis sit, & perpolita, idq; vtraq; ex parte, in quarum vna describatur circulus meridianus eius loci, cuius axis mundi sit. T. e. diameter æquatoris. K. f. orizontis. q. b.

tis.q.b.verticalis.m.l.tropici cancri.f.h.ita etiam tropici capricorni,quo fa-
cto sumatur diameter tropici cancri,iuxta cuius amplitudinem ex altera par
te laminæ,circulus describatur, subseruiturus diei longissimo breuissimoq́;
anni,hic diameter, huiusce tropici in suo circulo diuidatur in puncto.a. ea
planè ratione,qua in figura meridiana.f.h.ab orizontali diuiditur,à quo pun
cto.a.perpendicularis dicto diametro.f.h.ducatur.q.a.b.quo peracto, à pun-
cto.b.circunferentiæ tropici, totam circunferentiam in 24. partes æquales
diuidere incipiamus, quare.q.a.b.erit instar communis sectionis orizontis cū
dicto tropico,& arcus.b.f.q.erit diurnus longissimæ diei anni, & arcus.b.h.
q. erit diurnus arcus breuissimæ diei.Itaq; notabimus punctum.b.nume.24.
horarum; proxima puncta ipsi.b. numero.23.secunda.22.tertia.21. atq; ita
deinceps,donec vterq; arcus finiatur. Necesse est deinde ab vnoquoq; pun-
cto circunferentiæ,lineas perpendiculares ducere diametro.f.h.quæ commu
nis est sectio meridiani cum tropico, hæ sanè perpendiculares, medietates
sunt communium sectionum tropici,cum almicantarat,in quibus sol illis ho-
ris reperitur.Quo facto,diametrum.f.h.in meridiano positū, diuidere opor-
tet eo prorsus pacto, quo diuisus à dictis perpendicularibus est tropici dia-
meter.Exempli gratia,perpendicularis.23. horarum arcus maioris diei,sec-
cat.f.h.tropici in puncto.r.distantiam igitur.a.r.tropici sumemus, quā refere
mus in.f.h. meridiani,punctum.r.adeo ab.a.distantem, vt dictum est signādo,
quod ipsum in reliquis punctis faciemus,quibus in f.h.meridiani signatis,du-
cemus per ea puncta totidem paralellas orizonti quæ ab arcu.f.l.e.b.termi-
nentur,& ab axi orizontis,hoc est à verticali.l.g.m.de ijs paralellis loquendo
quæ fuerint sub puncto communi.f.h.& verticalis.l.g.m. quod vocetur.u.illę
verò paralellæ quæ fuerint supra.u.à residuo terminentur ipsius.f.h.& à di-
cta circunferentia meridiani,vnaquæq; autem paralella suis characteribus no
tetur.Z.r.o.Hoc peracto diuidatur quarta.f.T. in sex partes æquales,& quot
fuerint puncta,tot perpendiculares æquinoctiali.K.f. ducantur,à punctis ve-
rò communibus dictis perpendicularibus, & ęquinoctiali, totidem paralellæ
orizonti ducantur,à verticali giroq; meridiani terminatę, quarum quę fuerit
orizonti propinquior,erit.13.&.23.horę quo tempore sol fuerit in ęquato-
re,altera erit.14. & 22. tertia.15. & 21. quarta.16. & 20; quinta.17. & 19;
quo facto in linea orizontali.q.b.inter vnam alteramq́; diametrum tropici,
inueniantur puncta communia diametri.q.b.orizontalis vna cum diametris
paralellorum ęquatori,in quibus cum fuerit sol,illi orizōti,in extremo instan
ti horę prodeat,vt nūc, (exempli causa) volui eleuari polum supra orizōtem.
39.graduum quare maxima anni die,cum descripserit tropicum cancri,orie-
tur hora nona cum minutis.16.vt in subscripto tropico, geometricè videre
fas est,quamuis & alijs vijs idipsum certò sciri potest; itaq; cum voluerimus

punctum inuenire communem diametro.q.b.orizõtis & diametro paralelli, in quo reperitur sol, cum orizontem in extremo decimę horę italicę egreditur, pluribus id vijs obtinere poterimus, quarum vna hęc est.

Si aspiciamus tabulã arcuũ semidiurnorũ (quę in qualibet ephemeride hr̃) ad latitudinẽ loci (vtpote.39. graduũ) arcũ semidiurnum horarum.7. cum volumus habere punctum finis decimę horę italicę, ad vndecimam verò sumẽdus esset arcus horarum.6.cum dimidia. Arcu eiusmodi inuento, perpendatur quis gradus, & cuius signi septentrionalis ei respondeat in margine, cuius inuenienda erit declinatio, vt in pręsenti exemplo esset graduum.17.& minutorum.44.paralelli quod per.49.minutum fertur.20.gradus Tauri, & vndecimum minutum vndecimi gradus Leonis, sumptis igitur.17.gradibus & minutis.44.à puncto.f.versus.f.& à.K. versus.h. ductaq; occultè linea recta, eiusmodi linea erit diameter dicti paralelli, qui ubi intersecauerit orizontalẽ. q.b.erit extremum punctum decimę horę quęsitę, pars orizontalis inter centrum mundi, & dictum punctum, erit scilicet sinus rectus amplitudinis solaris ea die, in fine decimę horę italicę.

Reperiri quoq; facilè posset eiusmodi declinatio, siquis haberet secum tabulas directionum Montis Regij, tabulas videlicet differentiarum ascensionalium, scriptas quidem à Monte Regio, transcriptas autem à Leouicio, & à Reinoldo, quęrendo enim in margine harum tabularum quis gradus ac minutum declinationis respondeat gradibus, qui supersunt ex.90. aut desunt, prout arcus semidiurnus superaret, aut deficeret à.6.hora, ac dando gradus. 15.vnicuiq; horę, statim pateret declinatio, facta prius tñ parte ꝓportionali, ꝓut necessitas postularet: tutissima sanè via, & omni occasioni accõmodata.

Qđ si casu, eiusmodi libri nos deficerẽt, vna eccepta simplici Ephemeride, cũ inuenerimus signũ graduq; ab eiusmodi paralello secatũ, ac voluerimus eius declinationẽ noscе, hac rõne vtemur, mẽte cõcipiemus circulũ.L.q.m.b. loco meridiani esse eclipticã (cũ sit vnus ęqualis alteri tanquã circuli maiores) quẽ diuidemus in 12.partes ęquales, supposito principio Arietis à pũcto. T.q. antea polus australis erat, non erit tamẽ necesse totũ diuidere, dũmodo quarta.f.T.in tres partes ęquales fuerit diuisa, velut antea factum est, mediantibus punctis extremis duarum perpendicularium ad.f.g. illam uidelicet, quę est horarum.14.&.22.& eam quę est horarum.16.&.20.quę puncta, mediantibus characteribus. ♉.& ♊. intelligantur, cũ sumantur pro principijs horum signorum. Iam in pręsenti exemplo pro extremo puncto decimę horę, ad polum.39.inuentus fuit sol tendere versus finem.20.gradus Tauri, qui notetur puncto.t.à quo ducemus occultè perpendicularem.t.d. diametro.f.K.quo dicta perpendicularis certam quandam distantiam demonstret in ipsa.k.f.à pũcto.f.quę vocetur.f.d.sinus versus arcus.t.f.quo facto, rursus circulũ.q.l.b.m.

pro meridiano, cogitemus punctum.f. principium cancri, & oppositum capricorni, ac ducatur occulta diameter.f.g.♄. & à puncto.f. in diametro dicto, sumatur distantia.f.d. quæ vocetur.f.d.& per punctum.d.huius diametri (quæ est eclipticæ) occultè ducatur paralella æquatori, quæ paralelli quæsiti erit diameter, hæc, punctum decimæ horæ quæsitum in orizontali monstrabit: cuius rei speculatio apertissima est, quoties mente conceperimus, tum eclipticam, tum paralellum solis illius diei esse perpendicularia coluro solstitiorum, quare communis sectio eclipticæ cum paralello, quæ est.t.d. perpendicularis reperitur in puncto.d. ipsius.f.♄. coluro ipsi, per.19. vndecimi. Nec prætermittam alium modum, qui ab antiquis desumptus, iam occurrit, & eiusmodi est. Circum arcuum meridianorum cordas à tropicis terminatorum, designabimus duos semicirculos, vnumquemq; in 6. partes æquales diuisum, & quamlibet partem in 30. gradus, sumpto deinde in circunferentiis semicirculorum, gradu solis, ductaq; recta linea, quæ erit paralella æquinoctiali, hæc erit diameter paralelli quæsiti. Verum quamuis hoc rectè fiat, cum tamen ab antiquis non fuerit tradita speculatiua huius effectionis ratio, & nos eam exactam tradere velimus, cogitare debemus, quoties duæ rectæ lineæ binas diametros diuersorum circulorum in partes proportionales perpendiculariter diuiserint, earum quoq; giros in partes proportionales pariter diuident, vt si in duobus subscriptis circulis.b.l f.& b.d.q. duę lineę.l.m. & d.x. perpendiculariter diuiserint binas diametros.b.f. & b.q. in punctis.t. & e. ita vt proportio.f.t.ad.t.b. sit eadem quę est.q.e.ad.e.b. tunc dico arcum.l.f.m. arcui.l.b.m. ita futurum proportionatum, vt arcus.d.q.x. arcui.d.b.x. quare ductis lineis.l.f:l.b:d.q:& d.b. cum l.t. sit media proportionalis inter.f.t.& t.b. atq; ita.d.e. inter.q.e.& e.b. vt in sexto probauit Euclides, cum fuerit proportio.f.t.ad.t.b. æqualis proportioni.q.e.ad.e.b. ex supposito, igitur medietates etiam inter se ęquale erunt, proportio inquam.f.t. ad.l.t. ęqualis erit proportioni.q.e.ad.e.d.& quæ est.l.t.ad.t.b. ęqualis illi quę est.e.d.ad.e.b.& cum anguli qui.t.&.d. circundant, ęquales inter se fuerint, vtpotè recti, igitur ex sexta sexti Euclidis angulus.f. ęqualis erit angulo.q. & angulus.b. vnius angulo.b. alterius, quare ex vltima sexti Euclidis, arcus.f.l.&.l.b. inter se proportionati erũt, vt sunt arcus.q.d.& d.b. quod pariter dico de eorum duplis. Imaginemur itaq; circulum.b.l.f. eclipticam esse, &.h.p. communem diametrum eclipticę & ęquatori, & diametrum.b.q. cordam esse dupli maximę declinationis eclipticæ ab ęquatore, & b. primus punctus sit cancri: ex quo.c.o. pars erit vnius semidiametri ęquatoris perpendicularis ipsi.h.p. cum.o. centrum sit circuli.b.d.q: c.o. inquam pars erit communis sectionis colluri solstitiorum cum ęquatore, sitq;.l.m. communis sectio vnius paralelli ad ęquatorem cum ecliptica, sit etiam.t.e. communis sectio dicti colluri solstitiorum

cum paralello ſuppoſito: ex quo.o.o.& e.t.paralellę quoq; erunt adinuicem ex.16.vndecimi Euclidis, quare ex.2.ſexti eadem erit proportio ipſius.b.e. ad.e.o.quę eſt.b.t.ad.t.c.& ita etiam ipſius.o.e. ad.e.b. vt eſt.c.t. ad.t.b. coniunctim vero ita erit ipſius.b.o. ad.o.e.ut eſt.b.c.ad.c.t. hoc eſt ipſius.q.o.ad. o.e. vt ipſius.f.c.ad.c.t.ex ſeptima quinti, & coniunctim ita erit.q.e. ad.e.o.ut f.t.ad.t.c.& cum dixerim ita eſſe de.o.e.ad.e.b.ut.c.t.ad.t.b. igitur ex proportionum ęqualitate, ita ſe habebit.q.e.ad.e.b.vt.f.t. ad.t.b.

Qđ ſi cõtingeret nos tũ Ephemeride, tũ quouis alio libro deſtitutos eſſe, aliã ego viã id qđ iã dictũ eſt pręſtandi, non minus egregiã, quã ingenij plenã contemplando nactus ſum. Hęc eiuſmodi eſt. Inuenire uerbigratia velimus in orizontali.q.b. punctum communem diametro.q.b. orizontis, & diametro paralelli, in quo cum fuerit ſol, oriatur in extremo inſtanti decimę horę italicę, quare hac ratione pergemus; in tropico cancri, à puncto decimę horę, ad punctum.24.rectam lineam ducemus, ſit hęc.b.Q.& à puncto inſtantis meridici illius temporis (quod in propoſito exemplo, extremum inſtans eſt.17. horæ) per centrum tropici vſq; ad oppoſitam partem ducemus.R.M. quæ erit perpendicularis ad.b.Q.cum arcus.b.R.æqualis ſit arcui.R.Q.& punctus interſecationis ſit.i.qui diuidit lineam.R.M. eadem proportione qua diameter dicti paralelli ab orizontali.q.b.in meridiano diuiditur, quod non demonſtrabo, cum per ſe quilibet, vel mediocriter exercitatus hoc facile ſcire poſsit vel ex conuerſo hic ſupradictæ demonſtrationis, vt igitur.R.M.in puncto.i. diuiditur, ita ex.12.ſexti Euclidis diameter æquatoris.ſ.K.in puncto.c. diuidatur diducto deinde circino quantum ſemidiameter, aut medius axis.g.e. poſtulat, & altero crure in puncto.c.fixo, altero ſeccemus axim mundi in duobus punctis.x.& y.poſtea ſumamus filum (ex ea materia quæ difficulter longior fieri tracta poſsit) adeo longum, vt longitudini axis.T.e.reſpondeat cuius extrema in punctis.x.& y. firmentur, tum acu, aut alio inſtrumento accommodato deſcribatur figura oxigonia, Defficiens, aut Elipſis (quæ dicitur) medio filo, quæ ex conuerſo.52. propoſitionis tertij Apollonij Pergei, verè ſectio erit conica iam dicta: cuius circunferentia, diametrum orizontalem in duobus punctis ſecabit, quorum vnus ſit.π. qui erit quæſitus. Neq; erit abſre hoc demonſtrare cum à communi hominum ſenſu non parum remotum ſit. Cogitemus igitur per punctum.π.ferri.θ.λ.paralellam æquatori, quæ interſecet axim mundi in puncto.λ. manifeſtè patet igitur ex uigeſima prima primi libri Pergei, eandem futuram proportionem, producti ipſius.T.g.in g.e.producto ipſius.T.λ.in.λ.e. (quadratum uidelicet ipſius.g.K.quadrato ipſius.λ.α.ex.30.tertij, octaua, decimaſextaq; ſexti Euclidis) quæ eſt quadrati ipſius.g.c. ad quadratum ipſius.λ.π.itaq; etiam ita ſe habebit g.K.ad.λ.α. vt g.c.ad.λ.π. ex communi ſciẽtia, & permutatim ita.g.K.ad.g.c.ut.λ.α.ad.λ.π.hoc eſt, ita.ſ.g.ad.g.c.ut

θ.λ.ad

θ.λ.ad.λ.π. & coniunctim.ſ.c.ad.g.c.ut.θ.π.ad.λ.π.verum cum probatum fuerit, ita ſe habere.g.K.ad.g.c.vt.λ.α.ad.λ.π.ergo diſiunctim,ita ſe habebit.K.c.ad.c. g.vt α.π.ad.π.λ.& econuerſo ita.g.c.ad.c.K.vt.λ.π.ad.π.α.quare ex proportionū æqualitate,ita ſe habebit.ſ.c.ad.c.K.ut.θ.π.ad.π.α.ſed de.ſ.c.ad.c.K. iam factū ſuperius fuit,vt ſeſe habebat.R.i.ad.i.M. dictumq; fuit.R.i.ad.i.M. eandem eſſe proportionem,in qua diameter.q.b.orizontis diametrum quæſiti paralelli ſecabat,quare punctus.π. erit punctus quæſitus.Idem prorſus de vndecima hora dico.Duodecima ſemper eſt ad perpendiculum puncti.g. centrum meridiani.Decimatertia à pūcto.g. duodecimæ, eodē modo diſtat quo vndecima.Decimaquarta ab eodem.g.duodecimæ,quo decima, atq; ita deinceps.

In figura tropici ęquidem lineas omnes , ornatus potius quam neceſsitatis cauſa duxi:cum enim protractę meridianę fuerint,ſine aliarum ductu, pręſtari intentum poteſt, à centro videlicet tropici,ducendo rectam lineam ad punctum.b.24.horę circum quam cum deſcriptus fuerit circulus, ipſe ex 30. tertij Euclid. ſecabit meridianas oēs in iiſdē pūctis,ꝙ deſideramus,vt ꝓportiones illarū habere poſsimus. Alia tñ efficiendę huius rei via,magis ſenſibus patet, mediātibus orizōtalibus ſcilicet. Tacitus ꝑtermitto nūc eā ꝙ medijs ſinibus ꝓponi ſolet, qđ laborioſior ſit,& tabulis ipſorū ſinuū indigeat.

Occurrit nihilominus inueniendi puncti π. in orizontali diametro , abſq; quouis filo ratio; regula enim , & circino pulcherimè inuenire poterimus. Quare ſeparatim circulum.e.T.ſ.K. animo cogitemus , adeo amplum , vt Analematis meridiani iam dicti , amplitudini ęquetur, cuius quidem circuli.e.T. axis ſit mundi.ſ.K. diameter ęquatoris.g.b. ſemidiameter orizontis; punctus verò.c. in ęquinoctiali repertus iam ſit, tanquam vnus extremorum axis minoris pręrdictę elipſis, cuius maior, integer eſt axis mundi. Iam in axi mundi, intus extrave circulum.e.T.ſ.K. (quo loco amplius libuerit) punctus.a.ſumatur, à quo duę lineę ducantur,a.c.& a.K. hę orizontalem interſecabunt,& à puncto.q. orizontali & lineę.c.a. communi ducatur.q.u.d. paralella.g.c.K. ita tamen , ut à duabus.a.g.& a.K. terminetur, ex quo proportionem habebimus.g.k.ad.u.d.vt.g.c. ad.u.q. cum quęlibet harum proportionum,æqualis ſit illi.a.g.ad.a.u.ex triāgulorum ſimilitudine,quare permutatim ita ſe habebit.g.K.ad,g.c.ut.u.d.ad.u.q.iubeo deinde à centro.g.lineam.g.d.ita duci, vt circunferentiam circuli ſecet in puncto.n.à quo ducatur.n.λ.paralella.d.u.quæ.n.λ. lineam.g b.ſecabit in puncto.π.hic erit punctus quęſitus. Erit enim proportio.n.λ.ad.π.λ.eiuſmodi,cuiuſmodi.d.u.ad.u.q.pari ratione iam ſupradictæ ex triangulis.g.n.λ.& g.d.u.& g.π.λ.& g.q.u.unde ex communi conceptione,ita ſe habebit.n.λ.ad.π.λ.ut g.K.ad.c.g.ex quo patebit intentum.

Alium

Alium quoq; modum, idem præstandi adinueni cum libris omnibus, destituti fuerimus.

Sit itaq; subscriptus circulus meridianus.f.b.q.g.in quo diametri tropicorum sint.f.g.& b.q.at.n.sit centrum mundi:n.r.orizontalis, circulus verò.f.m.g.K.subseruiat vtriq; tropico, iam cum velimus in proposito exemplo punctum decimæ horæ italicæ orizontalis inuenire, iubeo (tum in æstiuo, tum hiemali arcu) meridianam illius temporis horam in tropico inueniri, quæ in casu proposito esset decimaseptima, cuius horæ punctus in arcu estiuo, sit.m.in hiemali.K.quarum sinus sint.m.e.& K.u.duo vero puncta.e.& u. diametrum tropicorum signentur in diametris ipsorum tropicorum ductorum in meridiano, vnusquisq; in sua diametro, ducta linea.i.e.u.d.quo facto, sume lineam.i.e.u.d.separatim in figura.A.cui à punctis.u.& e.perpendiculares in contrarias partes ducantur hę duæ.m.e.& K.u. æquales duobus sinibus decimæseptimæ horæ amborum tropicorum, deinde lineam duc.m.K. quę lineam.u.e. inter vtrunq; punctum secabit in puncto.o.qui signandus erit in linea.i.e.u.d intra.e.u.meridiani, tum per punctum.o. meridiani ducatur.t.o.n.p. quæ erit communis sectio circuli horarij cum meridiano, ex quo.t.pũctus erit.17. horę in meridię, à quo ducta.t.᾽.ᾳ.quamprimum punctum.᾽.quęsitum habebimus, cuius quidem rei ratio difficilis non est si consideremus puncta.m.&.K.esse in diuersis partibus à meridiano, & vtraq; in circulo horario Italico, ex quo linea.m.o.K.in eodem circulo erit; quæ separatim ducta fuit: & cum.u.e. sit linea meridiani, igitur punctus.o. communis erit circulo horario, & meridiano, centrum verò mundi.n. duobus pariter circulis communis erit, quare linea.n.o.t.ijsdem erit communis, ex quo punctus.t.giri meridiani, erit.17. horę, reliqua mediocriter introductis relinquo.

Hac etiam uia, puncta omnia communia circuli horarij italici cum meridiano, quauis hora, in meridiani circunferentia reperiri possunt eorum quæ sunt intra tropicos, modus est iam hic demonstratus, quæ verò sunt extra mediam zonam, in figurę.B.modo patebunt, in reliquis enim nullum est discrimen.

Ex quo, in linea meridiana murali, aut horologio orizontali (vt signantur puncta horarum meridianarũ.17.18.19.& reliqua iuxta cuiuslibet loci latitudinem) sic notari hac via possent cætera omnia horarum puncta in orizontali murali, aut verticali horologij orizontalis, tum lineas horarias italicas ducere, quod tamen aliquibus horis, parum erit accommodatum, punctus enim intersecationis meridianæ, aut orizontalis cum horaria, plus ęquo elongaretur.

His ita peractis, circulo.q.l.m.b.lineas aliquot addemus, subseruituras horologijs orizontalibus, (quę vitandæ confusionis gratia minus appareant,

quam

quam primæ) ſumpta igitur longitudine ſtyli pro libito, vice gnomonis, illã in verticali ſub orizontali applicabimus, ſit hęc. g. ♪. ſumpto initio à centro, & à puncto. ♪. paralellam orizontali ducemus indeterminatam, quam lineam vmbrarum appellamus, ad quam vſq;, per mundi centrum ab extremis paralellarum ſupra orizontem terminatarum, à circunferentia meridiani, totidẽ occultas rectas lineas ducemus, quibus, numerum horarum notabimus, hę quantitatem vmbrę à puncto. ♪. in dicta paralella ſub orizonte demõſtrabunt. Quod verò dico de paralellis, quę per diametrum tropici cancri feruntur, aſſero de illis etiam quę per diametrum ęquatoris, hę ferentur ad dexteram.

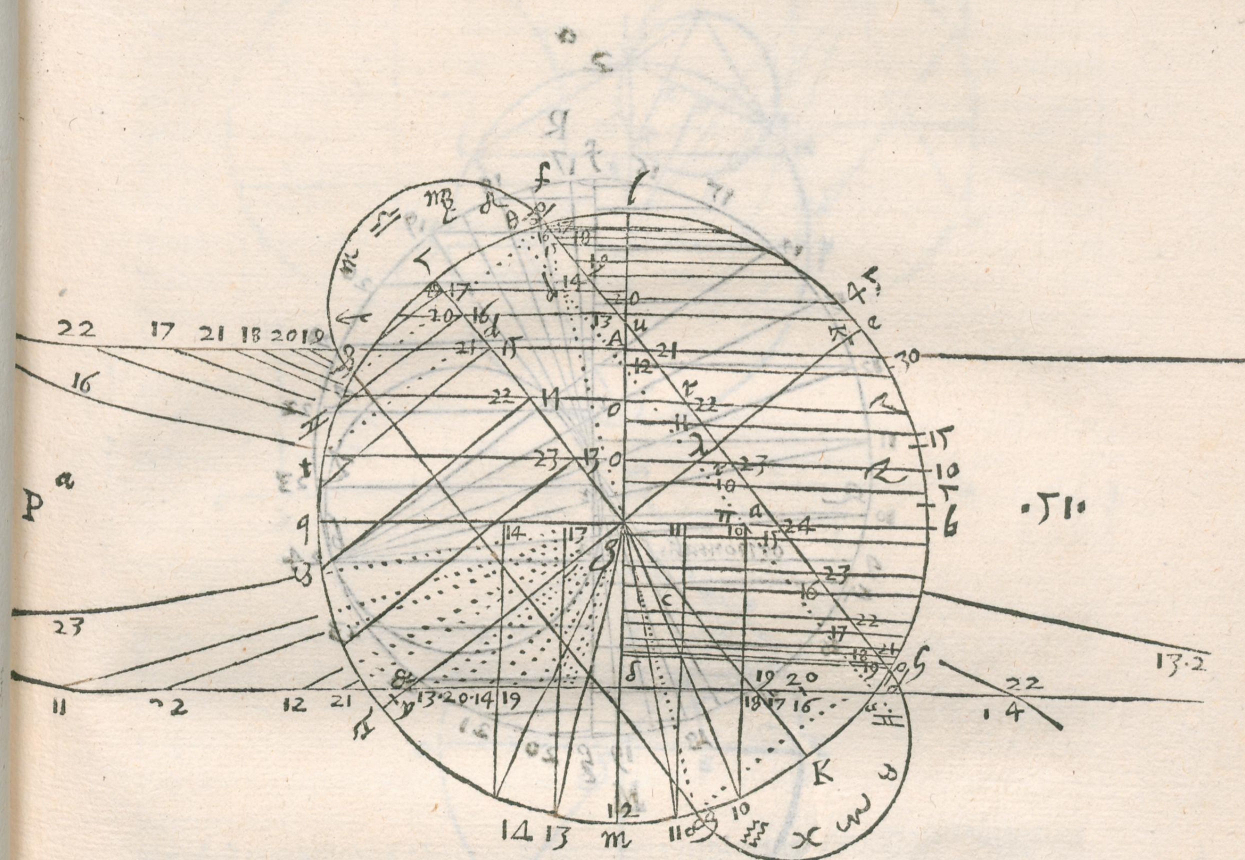
Propter vmbras autem horarum tropici capricorni, notabimus gnomonẽ econtrario à puncto. g. ad punctum. A. in verticali ſupra orizontem; & à puncto. A. orizontali paralellam ducemus, ad quam vſq; per mundi centrum ab extremis in circunferentia terminatis paralellarum, ſub orizonte, totidem rectę lineę ducentur, quę vmbras horarum quęſitarum definient, in ſecunda iam dicta paralella ſupra orizontem ducta. Hac ratione ad horologia orizontalia conficienda, neceſſaria parata erunt. Pręterea in circunferentia meridiani, inter vtranq; diametrum tropicorum; ſupra infraq;, principia ſignorum zodiaci notare oportebit, mediante eorum declinatione; aut aliquo ſuperiorũ modorum, à quibus ſignorum principijs occultę lineę per centrum ducendę erunt ad lineam vmbrarum vſq;, quę ſignorum principia, in linea meridiana orizontali, aut meridiana murali oſtendent, cum dictę lineę occultę, vſq; ad paralellam axi orizontis ductę fuerint, quantum murus patitur, tantum paralella à centro diſtante.

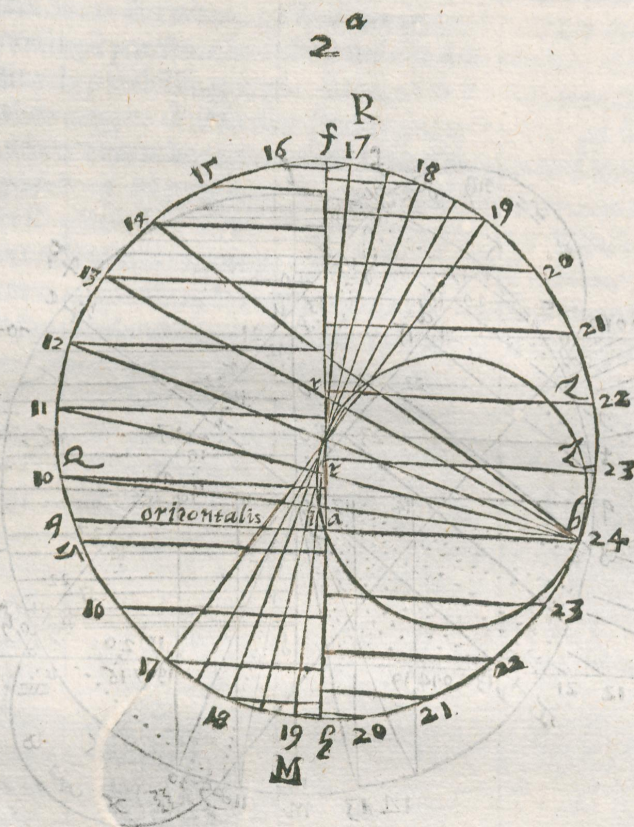
Pręter ſupradicta omnia, interdum cogitandum erit iam dictum meridianum noſtrum uices orizontis ſubire, tum cognoſcendę ſolaris amplitudinis gratia in quolibet zodiaci ſigno: tum eidem amplitudini cognoſcendę, cum egreditur in extremis inſtantibus horarum ab orizonte, quare ab horarũ punctis in diametro orizontis ſignatis, totidem paralellę occultę producendę erũt verticali. l. m. vſq; ad circunferentiam circuli. q. l. b. m. & in circunferentia, horę ſuarum paralellarum notandę, à quibus punctis vſq; ad centrum. g. totidem lineę ducentur, quę erũt ſemidiametri, quarum ſingulę cum ſemidiametro. g. m. in mundi centro, angulum ſolaris amplitudinis deſignabunt, eo tempore, quo hora illa orietur.

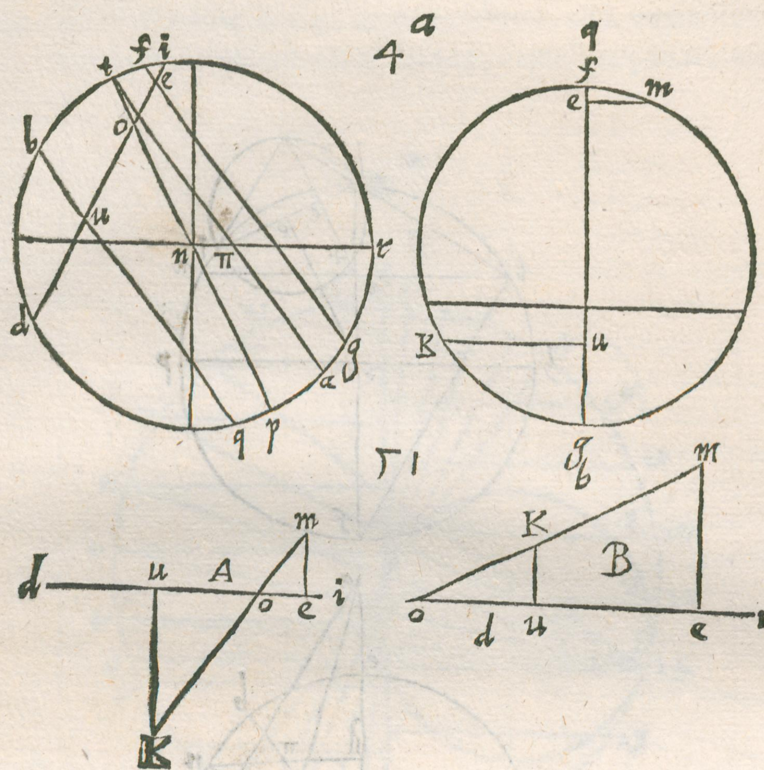
Idem circulus. q. l. b. m. ut plurimum uices azimut ſubit, idq; horis ſingulis, cum paralellę orizontali, horis reſpondentes, aliud nihil ſint, quam cões ſectiones ipſorum almicantarat & azimut, in quibus ſol reperitur illa hora, ut etiã amplitudines vmbrarum in linea ducta à puncto. ♪. paralella orizonti cões ſectiones ſunt ipſius azimut ſolis cum plano horologij, quarum communiũ ſectionum, quoniam plurimę longa ſuperficię indigebunt, rectè fiet, ſi prius ſu-

perficies

perficies preparetur. Hic circulus.q.l.b.m. cum ab antiquis Analematis nomen sortitus fuerit, perplacet ut à nobis etiam Analema nominetur.




a
2
R
f
16
17
15
18
14
19
13
20
12
21
11
22
10
23
24
orizontalis
16
17
18
19
20
21
22
23
M



De horologio Italico orizontali. Cap. LII.



Vpientes igitur italicum orizontale horologium formare, ex pręparato iam Analemate, lineam vnam ex ijs quæ parallelę ſunt orizonti ſumemus, exempli gratia, eam quę eſt. 22. horę tropici cancri, quę ante iam vocata fuit. o. z. & ſeparatim ſuper eam ſemicirculum deſcribemus. Aduertendum tamen ſemper eſt, ſemicirculum hunc ſupra paralellā formari, ab axi orizontis, & à circunferentia Analematis, (iam pro azimut ſolis ſumpti) terminatam. Quo facto eam partem lineę. o. z. (quam terminat axis orizontis & tropici diameter) ſumemus, quę nunc vocetur. o. r. & ab extremo. o. diametri. o. z. (in ſemicirculo iam formato) applicabimus, protractam indeterminatè, protrahendo quoq;. z. o. diametrũ ex parte ipſius. z. donec. o. n. ęqualis ſit umbrę ſumptę in linea vmbrarum Analematis, inchoando à puncto. ♂. vſq; ad punctũ. 22. horę propoſitę: ducemus deinde in

de in semicirculo lineã. Z.r. ad quam à puncto.n. ducemus paralellam.n.v. vel formando semicirculum supra.o.n. & producendo.o. t. vsq; ad eius girum in puncto.V. protrahendo postea.n.V. Quare angulus.o.z.r. æqualis erit angulo, ea hora, à solis azimut formato cum verticali: & r. z. æqualis erit paralellæ illius horæ in tropico iam ductæ, nominata hactenus.r.z.quando quidem. o.r.meridiani, cum r.z.tropici, angulum rectum constituunt ex. 19.vndecimi Eucli. definitioneq; ; & o.z. azimut, tertium est latus, aut basis trianguli orthogoni, qui in almicantarat solis illo puncto inuenitur, cui similis est triãgulus.o. n. V. mente conceptus in plano horologij, cuius. o.n. eam portionẽ significat communis sectionis azimut cum plano horologij, quæ à pede gnomonis & à puncto horæ definitur, seu melius à solis radio, quo loco planum horologij ferit, & n. V. eam portionem communis sectionis verticalis cum plano horologij quam pes gnomonis, & extremum vnius perpendicularis ipsi verticali in plano extensę determinat, quæ incipit à puncto horæ designatæ per.o.V.

Facilimum autem erit probare prædictum triangulum.o.n.V. in plano horologij similem esse triangulo.o. z. r. in almicantarat cum o.n. paralella sit.o. z.ex 16.vndecimi Eucli. & n.V.paralella.r.z. ex sexta eiusdem, quare ex eiusdem.10. angulus.o.n.V. æqualis erit angulo.o.z.r.tum angulus. V. rectus est, vt angulus r.ex quo cætera necessario consequuntur.

Iam cognitis tribus his lineis per omnes horas tropici cancri, easdem præparare necesse est ob tropicum capricorni, & ob eas etiam horas æquatoris, quarum hiemali tropico destituti sumus.

Hoc itaq; facto, nostri horologij planum orizontale sumemus in quo lineæ horariæ ducendæ sunt, & in eo binas perpendiculares inuicem ducemus quarum commune punctum in medio plani sit, & in extremo vnius, scribemus orientis nomen, in altero eiusdem, occidentis, quæ quidem linea erit instar communis sectionis plani horologij cum circulo verticali, & vocabitur verticalis, in qua sumemus lineas.n.V.altera verò linea, erit instar meridianæ orizontalis, seu ut melius dicam (quamuis minus latiuè) horologialis.

Sic sumptum ante nos planum, ita constituetur, vt pars orientalis sinistram teneat, dexterã occidentalis occupet; in ea autẽ extremitate meridianæ q̃ vergit ad nos, septẽtrionem, in altera meridiem, vel austrum scribemus, quarum duarum linearum intersecationis punctum, situs erit, quo figendus est gnomõ perpẽdiculariter plano horologij ductis iam lineis horarijs, qui tantum eminebit plano, quantum longitudo.g.♪.aut g.A. Analematis requirit.

Describẽdarum autem linearum horariarum, hic erit modus, imprimis horas pomeridianas sumemus veluti, gratia.22.horę, eius lineam.n.V. cancri sumemus quam referemus in lineam verticalem horologij, à centro orientalẽ

partem versus, & ab extremo. V. huiusce distantiæ occultam perpendicularẽ verticali ducemus, versus horologij australem partem, quã ita producemus, vt o. V. dicti cancri existit, punctumq; apparens notabimus, signaturum horã vigesimamsecundã cum sol in tropico cancri reperietur, quod ipsum gratia 22. horæ tropici capricorni faciendum erit, ducta tamen perpendiculari occulta versus horologij septentrionalem partem: tum verò duobus his punctis media recta linea apparenti coniunctis, illius horæ toto anno lineam horariam duxerimus, gnomoni proposito accommodatam. Idem de reliquis lineis agendum erit, quandiu in tropico hiemali horæ superfuerint. Rectè autem factum esse, si perpendiculares occultę. 22. horæ ex parte orientali horologij ductæ fuerint, facilè est deprehendere. Tunc enim sol ad occidentem reperitur, ex quo necessariò vmbra centri mundi ad orientẽ vergit, quod in diuiso tropico quamprimum cognoscetur, qua scilicet in parte orientis aut occidentis sol reperiatur, in arcubus diurnis tropicorum; mediante diametro. f. h. quæ linea est meridiana: ita vt perpendiculares occultæ. o. V. horarum pomeridianarum, ex parte orientali horologij ducantur, ante meridianæ vero ex parte occidentali. Cur autem perpendicularis. o. V. occulta. 22. horæ cancri, ad partem australem horologij ducenda sit, & quæ est capricorni ad septentrionalem, causa est hæc, quod vmbra semper à lumine in oppositam partem fundatur, & cum hora 22. tropici æstiui in parte septentrionali à circulo verticali sit sol; & dum per tropicum capricorni voluitur ea hora, meridionalis est, iccirco in oppositas partes lineæ ducendæ sunt, illis quibus eo tempore sol reperitur, qui quidem situs solis, quod ad hanc australitatem vel septentrionalitatem pertinet, in Analemate, meridiani loco sumpto, mediante verticali facilimè cognosci potest, vniuersa enim pũcta horarum in diametro. f. h. tropici cancri quę in medietate septẽtrionali ipsius meridiani fuerint, septentrionalia erunt, reliqua verò australia: cum circuli verticalis, cuius. l. g. m. est etiam diameter munus sit septentrionem ab austro respectu orizontis distinguere, & quamuis in figura Analematis meridiani, puncta horarum arcus diurni tropici hiemalis, sint in eadẽ tropici æstiui diametro, nihilominus in parte sub orizontali sunt tanquam æquali æqualiterq; sita respectu verticalis, & orizontalis, velut propria diametri hiemalis pars supra orizontalem iam dictam. Quod à me factũ est, ne tanta esset linearum permixtio, cum tamen eiusmodi puncta horarum hiemalium consideranda sint proprijs in locis supra orizontalem, idq; dum cognoscere volumus qua in parte verè sint, quod ad septentrionem, vel austrum spectat.

Inuenta cum fuerint puncta omnia horarum tropici hiemalis, voluerimusque nancisci quo puncta reliqua horarum tropici ęstiui coniũgamus ad horã vsq; duodecimam, pari ratione æquatore vtemur, qua sumus ante tropicis vsi,

aut

aut compendiosiore hac via. In Analemate eam portionem lineæ umbrarum sumemus, quæ intra verticalem iacet hoc est inter punctum, & diametrum æquatoris, quam distantiam in meridianam lineam horologij transferemus, à centro septentrionem versus, à cuius distantiæ termino (quæ semper punctũ est commune lineæ horariæ horæ decimęoctauę cum meridiana) ducemus perpendicularem meridianæ, hæc erit communis sectio ęquatoris cum plano horologij, quam æquinoctialem appellabimus, quo facto deducemus circinum quantum distantia in lineis vmbrarum postulat, à puncto. ♪. ad umbram vsq; à radio æquatoris terminatam, ea hora qua in tropico hiemali nõ reperitur amplius, fixoq; altero circini crure in centro horologij, altero in æquinoctiali occidentem versus, punctum notabimus, per quod ducta linea ad punctum vsq; eiusdem horę in tropico cancri, erit horaria linea quęsita. Aut si breuiori alia via eiusmodi punctum inuenire voluerimus, ducta æquinoctiali, punctum commune intuebimur illi & lineę horariæ post meridianæ, adeo à 18. hora distans, vt quęsita ab eodem distare reperitur, & ita signabimus punctum vnum ex parte occidentali horologij, qui erit punctus quæsitus. Huius autem rei rationem, cum manifesta sit, reddere necesse non est. Linea horaria. 12. horę semper verticali paralella ducetur, à puncto. 12. horæ tropici ęstiui, cuius ratio per se patet, cum consideremus circuli horarij polos illa hora in meridiano esse, reuolutis iam. 180. gradibus à sui motus principio, ex quo communis sectio dicti circuli cum plano horologij, meridiano ex 19. vndecimi Eucli. perpendicularis erit, cum horarius etiã meridiano perpendicularis sit ex. 20. primi Theodosij, quare iam dicta communis sectio paralella verticali orizontali quaq; erit ex 6. vndecimi prædicti.

Varijs autem modis lineæ horariæ. 11. 10. & 9. horæ duci possunt, quarum puncta solummodo habemus in tropico ęstiuo, erit autem vnus hic.

Sumpto aut concepto circulo Analemate, orizontis loco, sumpto etiam angulo amplitudinis ortus solaris tali hora, applicatoq; in centro horologij ipsi verticali ex australi parte, si a puncto horæ tropici æstiui paralellam inde terminatam duxerimus, illi quæ cum verticali angulum amplitudinis describit, erit paralella hæc linea horaria quæsita. Idipsum. 13. 14 & 15. horę gratia fieri posset cæterarumq; horarum quarũ hiemalis tropicus destituitur, angulo amplitudinis in parte septentrionali ad verticalem horologij applicato.

Ratio autem hæc est, cum enim sol oritur tali hora (exempli gratia. 11.) illo puncto in communi sectione orizontis, & circuli horarij illius horæ. 11. reperitur: quę orizonti quoq; & azimut communis est, quęq; per centrum corporis solaris fertur, communi etiam dicto azimut & circulo horario prędictę horę 11. cui communi sectioni paralella est communis sectio circuli horarii cum plano horologij ex 16. vndecimi Eucli. quę communis sectio, est hora-

ria linea. 11. pro exemplo sumpta: quare etiam communis sectio plani horologij cum azimut solis tali puncto, paralella est communi lineę orizontis in eodem azimut, ex prędicta. 16. vndecimi, quare ex 9. eiusdem, linea horaria, quæ communis est sectio plani horologij cum circulo horario, paralella erit communi sectioni eiusdem plani cum azimut solis tali hora.

Hæc vero communis sectio plani cum azimut, cum verticali horologij angulum ęqualem describit, illi, qui a communi sectione orizontis cum azimut, & verticali orizontali formatur ex 10. vndecimi prædicti, quare opus nostrũ recta ratione perficitur.

Idipsum autem breuissima alia via is præstabit, qui à puncto horę (exempli causa 11.) tropici ęstiui, occidentalem partem horologij versus, lineam duxerit, quæ concurrat cum hora. 23. ęquinoctialis, & alteram lineam simili modo à puncto. 10. horę tropici, quę cõcurrat cum. 22. ęquinoctialis, tertiam quoq; per 9. horam, quę cum 20. æquinoctialis concurrat, ex quo iam consequuti erimus quod cupiebamus.

Quòd rectisimè sanè fieri, si velimus intelligere, imprimis circuli horarij situs in puncto occasus solis mente concipiendus est, qui circulus, polum septentrionalem habebit in nostro zenit, & oppositum in nadir.

Quare circulo hoc in huiusmodi situ posito, communem eius sectionem cũ ęquatore cogitare oportet, hunc autem circulum collocando in situ 23. horę, eius poli in giro paralelli loci, per 15. gradus distabunt à prioribus locis, septẽtrionalis quidem orientem versus, australis verò versus occidentem.

Communis autem sectio circuli horarij cum ęquatore in tali situ, iam à priori communi sectione orizontali. 15. gradus recesserit, quæ secunda communis sectio, cum ea quæ meridiano & ęquatori communis est, binos angulos inter se oppositos comprehendet, singulos graduum. 75. cuius pars quę inter cẽtrum mundi, & planum horologij est, vmbra erit centri mundi. 23. horæ ęquinoctialis.

Iam verò cogitemus circulum hunc horarium, cum horam. 12. describit, certè manifestum eum polũ qui prius australis erat in nadir ipsius zenit, septẽtrionalem tunc futurum in eodem zenit, alterum verò in nadir: cuius circuli communis sectio cum ęquinoctiali eadem: vt prius erit. Nunc circulum hũc in situ. 11. horę cogitemus, procul dubio ex supradictis causis ęquatorem secabit, in eadem prędicta communi sectione per interuallum. 15. graduum, inter unam alteramq; sectionem: quare prędicta communis sectio. 11. horę redierit ad punctum plani horologij in situ. 23. horę ęquinoctialis.

Igitur si prędictus punctus. 23. horę ęquinoctialis in plano horologij est in circulo horario, dum punctus. 11. horę in eodem plano, semper est in dicto iã circulo horario, cum omnium duorum planorum communis sectio linea recta sit

ctasit

cte sit ex 3.vndecimi Eucli.necessario itaq; cõsequetur lineam horariam.11. horæ in suã rectitudinem 23.æquatoris recipere, idem de 10.cæterisq; dico.

Antiqui, alia vtebantur via inueniendorum punctorum horarum eiusmodi in aliquo alio non tropico paralello, ita vt ab huiusmodi punctis, ad pũcta tropici æstiui, lineę horariæ duci possent, sed mihi displicet, tum quod prolixa nimiũ sit, tum quod bina illa puncta quæ situm lineæ horariæ ostendunt, proxima inter se plus satis existant, quod facile oculos fallere potest.

Orontius alium adfert modum hoc idem præstandi, mediante sua linea.H. N.qui nihil omnino ad rem facit, vt etiam falsum est ipsius punctum.O.(extremum umbræ rectæ meridianæ hiemalis) punctum semper esse intersecationis meridianæ cum linea.20.horæ: quod nullibi accidit præterquam in paralello latitudinis graduum.49.vt etiam prętermittamus, quod lineam horariam.13. horę appellet.12.à vigesimatertia cum sit.11.

Horarum communiũ lineę quam citissime duci in eiusmodi horologio poterunt, hac uia.

Ducta enim ęquinoctiali sumendum est punctum in meridiana austrum versus, adeo distans à pede gnomonis, ut punctus cõis axi mundi & lineę umbrarum distare à puncto.♪. reperitur, quod vocabitur.⁂. à quo, ductę lineę rectę per puncta communia ęquatoris, & lineis horarijs italicis erunt horarię lineę communes, quinq; videlicet mane, & quinq; vesperi, sextę autem horę tum matutinę, tum vespertinę gratia, paralellam verticali horologij per punctum ⁂. ducere oportet, quintę autem matutinę, & septimę vespertinę horę causa septima matutina & quinta vespertina producendę erunt, & intentum consequuti erimus.

Cuius effectionis ratio, tam est manifesta, vt in ea declaranda, operam consumere necesse non sit, neq; enim tyronibus scribere me profiteor.

Ad hęc zodiaci signorum principia facile in meridiana notare poterimus si in linea vmbrarum à puncto.♪.distantiam sumpserimus vnius cuiusque signi ab eius radio monstratam, qui per centrum mundi fertur, hanc referentes in meridianam horologij, ab eius cẽtro septentrionem versus.

Sex quoq; domus cœlestes rationales, hoc modo distingui poterunt, ducta paralella meridianę, à puncto communi ęquinoctiali, & lineę horarię.14. horę, quę significet cuspidem.12. domus, altera paralella eidem ducta à puncto.16.horę ęquinoctialis, cuspidem habebimus undecimę, meridiana cuspis semper est decimę, tum aliam paralellam per punctum.20.horę ęquinoctialis si duxerimus, cuspidem nonę domus habebimus, per punctum autem 22. cuspidẽ. 8. Atque hoc intellectu difficile non est, cum ex 16.undecimi Eucli. unaquęque prędictarum paralellarum, paralella sit communi sectioni circulorum domorum; meridianę uidelicet orizontali: & cum singulę binę horę, 30. ęqua

toris gradus requirant, manifestum erit vnamquamq; ipsarum paralellarum communem sectionem esse plani horologij cum circulo cuspidis eiusmodi.

Alia etiam via id ipsum speculari poterimus. Cogitemus totidem rectas lineas iam ductas esse, quot paralellas, a puncto supremo gnomonis tamen, ad puncta vsque prædictarum horarum æquinoctialium. Ex quo apertum erit, harum vnamquamque futuram in sui cuspidis circulo: at vnusquisque eiusmodi circulus, planum horologij per paralellam meridianæ orizontali secat, ex.16. prædicta, quare communium harum sectionum vnaquæque, meridianæ horologiali paralella erit, ex.9. vndecimi: at prædictæ paralellæ, tales iam ductæ fuerunt prædictæ meridianæ, igitur erunt quesitæ.

Pariter assero optimum fore si spacia domorum, colore aliquo lucido infi ciantur, idque ne superficies horologij tam multis lineis impediatur. Notandum hoc loco est quoties in Analemate accidet, esse portionem aliquam paralellæ orizonti quæ interponitur inter verticalem, & diametrum tropici o.r. scilicet quæ magnitudine ferè toti paralellę æquetur: ne eam in suo semicirculo locare difficile sit, hortor prius sumat quis paralellam eiusmodi horę in tropico diuiso.z.r. scilicet quam in suo semicirculo collocet, & a puncto.z. inchoet, tum ducat lineam.o.r. quę.o.r. ęqualis erit ex supradictis rationibus, illi quę est in Analematę.

At cum mihi sepius acciderit diuersimode speculari modum collocandi puncti communis, radio solari (qui per mundi centrum fertur) & plano horologij, aliquid hoc loco mihi dicendum videtur ea de re, quamuis non sim nescius, aliquid me prędictorum repetiturum.

In primis cogitare cepi videre me planum orizontalis horologij sub orizonte per distantiam propositi gnomonis, mente concipiens communem sectionem azimut cum dicto plano, cuius pars est linea.n.o. sumpta in linea vmbrarum, quę in horologio, ea distãtia est, quę interiacet inter centrum, & punctum horæ, quod commune quidem est solis radio per centrum mundi lato, & plano horologij. Punctum enim supremum gnomonis, centrum mundi significat, à quo horę puncto, cogito perpendicularem occultam communi sectioni verticalis cum plano horologij hęc perpendicularis paralella semper erit lineę.o.r. Analemetis meridiani ex.6. vndecimi Euclidis, linea vero.o.n. pars communis sectionis plani cum azimut, paralella est communi sectioni azimut cum almicantarat, ipsi videlicet.o.z. ex.16. vndecimi prędicti, quare ex.10. eiusdem, anguli intercepti inter has inuicem paralellas, inuicem quoq; ęquales erunt, at vnaquęque perpendicularium circulo verticali angulum rectum comprehendit, altera quidem cum linea verticali horologij, altera cum paralella tropici, quę communis est sectio tropici, & almicantarat: iam hactenus habebimus binos triangulos rectangulos, ac similes, quorum vnus

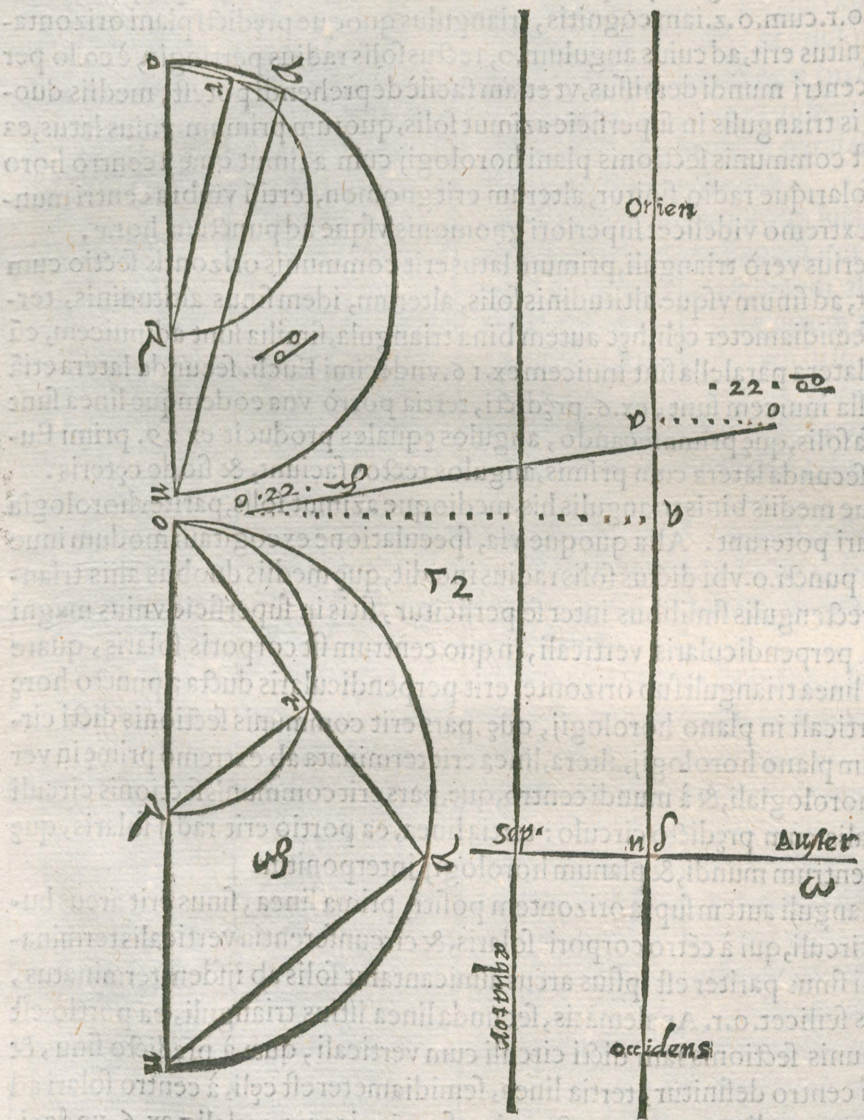
qui est in almicantarat, totus iam cognitus est per.o.z:o.r. in Analemate & r. z. in tropico, alterius vero in plano orizontali siti, cognita est vmbra lineę, in Analemate terminata à.s. & radio per centrum mundi cadente, cui reliqua duo latera in triangulo proportionando, via iam ostensa, ad proportionem ipsius.o.r.cum.o.z.iam cognitis, triangulus quoque prędicti plani orizontalis cognitus erit, ad cuius angulum.o; rectus solis radius pertingit, è cœlo per situm centri mundi demissus, vt etiam facilè deprehendi potest, mediis duobus aliis triangulis in superficie azimut solis, quorum primum vnius latus, ea pars est communis sectionis plani horologij cum azimut quæ à centro horologij solarique radio finitur, alterum erit gnomon, tertiū vmbra centri mundi, ab extremo videlicet superiori gnomonis vsque ad punctum horæ.

Alterius verò trianguli, primum latus erit communis orizontis sectio cum azimut, ad sinum vsque altitudinis solis, alterum, idem sinus altitudinis, tertium, semidiameter cęli, hęc autem bina triangula, similia sunt adinuicem, cū prima latera paralella sint inuicem ex. 16. vndecimi Eucli. secunda latera etiā paralella inuicem sunt, ex. 6. prędicti, tertia porrò vna eodemque linea sunt radiosa solis, quę prima secando, angulos ęquales producit ex 29. primi Euclidis, secunda latera cum primis, angulos rectos faciunt, & sic de cęteris.

Itaque mediis binis triangulis his, medioque azimut solis, pariter horologia fabricari poterunt. Alia quoque via, speculatione excogitaui modum inueniendi puncti.o.vbi dictus solis radius incidit, quę mediis duobus aliis triangulis rectangulis similibus inter se perficitur, sitis in superficie vnius magni circuli perpendicularis verticali, in quo centrum sit corporis solaris, quare prima linea trianguli sub orizonte, erit perpendicularis ducta a puncto horę ipsi verticali in plano horologij, quę, pars erit communis sectionis dicti circuli cum plano horologij, altera, linea erit terminata ab extremo primę in verticali horologiali, & à mundi centro, quę, pars erit communis sectionis circuli verticalis cum prędicto circulo: tertia linea, ea portio erit radij solaris, quę inter centrum mundi, & planum horologij interponitur.

Trianguli autem supra orizontem positi, prima linea, sinus erit arcus huiusce circuli, qui à cētro corporis solaris, & circunferentia verticalis terminatur, qui sinus pariter est ipsius arcus almicantarat solis ab ijsdem terminatus, ęqualis scilicet.o.r. Analematis, secunda linea istius trianguli, ea portio est communis sectionis iam dicti circuli cum verticali, quæ à prędicto sinu, & mundi centro definitur, tertia linea, semidiameter est cęli, à centro solari ad centrum mundi, ecce quo pacto primę sunt inuicem paralellæ ex. 6. vndecimi, anguli vero a primis, & secundis intercepti, recti sunt, secundarum vero, & tertiarum anguli quoque æquales, sunt enim oppositi, quare hi trianguli similes inter se sunt. Minima multa, libens silentio pręetereo, ne viris medio-

criter eruditis nauſeam potius moueam, quam pariam voluptatem. Mihi præcipua quęque probare ſat eſt.



De horologio italico murali.

Cap. LIII.



DEscribere si quis cupiat italicum horologium in muro perpendiculari orizonti, id hac ratione perficiet. Imprimis respectus muri ad meridianum, & verticalem, aliquo dictorum modorũ inueniendus erit, & primo, tanquam exemplum, constituamus orizõtem amplitudinis nostri Analematis à muro secari, vt in subscripta figura.☉. secat, posita.c.o.communi sectione orizõtis cum meridiano, & d.o.a. dicti orizontis cum verticali, & c.b. muri cum prædicto orizonte. Murus autem.c.b.inter orientem, & meridiem vergat, inuẽtis iam angulis.c.o.x. & i.o.x. descriptis à gnomone.o.x. in mundi centro cum meridiano & verticali. Constituamus primum nos inuenire velle punctum vnius horæ à sole factę, dum in quarta orientali septentrionali, & in tropico cancri reperitur. Tabulam igitur ex ligno solido sumamus apprimè dolatam & planam septem octouè pedum longitudinis, latitudinis verò, quantę fieri poterit, hanc vocabimus. B.V.Q.T. in cuius longitudinis medio, aut circiter, lineam ducemus. O.X. per tabulæ latitudinem, ita vt.o.x.nostri gnomonis magnitudini sit æqualis, aut ipsius dimidio, aut tertiæ, quartæue parti, prout melius visum fuerit, ipsumque punctum.o. (significans gnomonis summitatem) alteri. B.V. ipsius tabulæ accedat, ad mensuram dimidij pedis, plus minusue, iuxta quod necessitas exiget, hoc enim praxis ipsa docebit, Ipsum autem punctum.o.centrum sit dimidij circuli, nostro Analemati æqualis, cuius diameter, paralella sit longitudini tabulę, & lineę.o.x.à puncto.x. perpendicularem ducemus, quę orizontalem significabit muri, tum applicabimus in puncto.o. lineę.o.x.angulum.c.o.x.æqualem angulo orizontis.☉. & angulum.i.o.x.alteri, ex altera parte, auxilio arcuum correspondentium circunferentię. Itaque o.c.lineam meridianam vocabimus, & o.i.verticalem, quarum vnamquanq; iubeo indefinitè produci, aut eatenus, dum intersecet orizontalem & girum portionis iam factę, quod sufficiet. Hoc facto iubeo adeundum Analema, in quo paralella orizontis sumatur quęsitæ horæ.o.z.videlicet, quam metiemur in verticali.o.i.à puncto.o.vocabimusque.o.a.super quam semicirculum describemus externa ex parte trianguli.c.o.i.(si enim punctum vnius horę à sole effectę dum est in quarta orientali meridionali quęreremus, semicirculus intra triangulum formandus esset) postea redeamus ad Analema & lineam.o.i. propositę horæ sumemus, aut in tropico cancri paralellam horę videlicet.z.r; dico verò in vno, alteroue, quia censeo sumendum alteram duarum linearũ quæ breuior socia fuerit, quamuis vtraque in prędicto semicirculo ad angulum

lum rectum cadat. Iam cum ſumpſerimus lineam.o.r. Analematis, collocanda erit in prædicto ſemicirculo, inchoando à puncto.a.& vocabitur.a.d. ſi autem tropici lineam.z.r.ſumpſerimus, erit collocanda in ſemicirculo, inchoando à puncto.o.& vocabitur.o.d. Deinde à puncto.o.per punctum.d. lineã ad orizontalem vſq; muralem.c.b.ducemus, quę vocabitur.o.d.b. ex quo habebimus quam primum diſtantiam.c.b.orizontalis, quæ diſtantia, erit interpoſita inter communem ſectionem azimut horę, & meridianam; ita punctum horæ in perpendiculari ſub orizontali erit, ducta à puncto.b. Nunc inueniendum eſt quantę longitudinis a puncto.b. vſque ad punctum horę eſſe debeat hęc linea, quod hac ratione conſequemur, diducemus circinum quantum.o. à ſemicirculi diameter requirit, ſcilicet.o.z. Analematis, cuius altero crure in puncto.o.extremo gnomonis fixo, altero in puncto.ſ. ſecabimus lineam. o.d. b.ita vt o.ſ.æqualis ſit.o.a.aut.o.z. Quo peracto, in quamcunque voluerimus partem, perpendicularem à puncto.ſ. erigemus ipſi. o. b; æqualem tamen ſinui altitudinis ſolis in Analemate ſumpti, cui ſinui.g.o.verticalis in Analemate ſemper æqualis eſt, ſit hæc.n.ſ.quam vt breui conſequamur, diducemus circinum quantum poſtulat.g.o.& altero crure in puncto.ſ.firmato, altero girũ medietatis circuli ſecabimus (qui ad hoc ante omnia factus fuit) in puncto.n. Tum a puncto.o.per punctum.n.linea indefinita ducatur, ad quam a puncto b.duci iubeo paralellam ad.ſ.n.perpendicularem ſcilicet.o.b.& vocetur.b.t. quæ illa hora, erit muri azimutalis, inter punctum.b.& punctum horæ intercepta. Ducendo poſtea in muro, a puncto.b. perpendicularem ſub orizontali. b.c.protractam adeo, vt b.t; exactum ſitum illa moſtrabit extremitatis vmbrę gnomonis tali hora, quę ſuo numero ſignabitur, & charactere cancri.

Iam ſi in eiuſmodi muro, linea.o.r. Analematis vt dictum eſt, eſſet in quarta.l.g.q.& non in l.g.b.ſemicirculus deſcribendus eſſet intra triangulum.c.o. i.horarum antemeridianarum gratia, illarum videlicet, quę in tropico eſſent in dimidio.f.q.h. Quod ſi in eodem muro horæ eſſent pomeridianę, dimidij videlicet.f.b.h.tropici, ſemicirculus, ſupra lineam.o.c. meridianã extra triangulum formãdus eſſet, in quo linea.o.r.collocaretur a puncto.o.& linea.r. z. a puncto.a.quod quam diligentiſsimè notandum eſt. Quæ verò tropici cancri cauſa in eiuſmodi muro dixi, ea ipſa aſſero tropici capricorni, & cuiuſuis alterius paralelli, ad horas tamen italicas ſimpliciter, hi duo tropici ſufficiunt, additis ijs quæ a me dicenda ſunt, de horis matutinis q̃ deſunt in tropico Capricorni. Alias tñ ob cãs cuiuslibet horæ, tria pũcta inueniri iubeo, bina tropicorum tertium æquatoris. In muris occidentalibus meridianis ijdem penitus ſeruantur modi, tametſi meridiana & verticalis ſitum reſpectu gnomonis cõmutẽt, quę enim antea erat ad dexteram, iam ad leuam reperitur, & econtra, quare ſemicirculus horę occidentalis ſeptentrionalis perpetuo ſuper verticalem

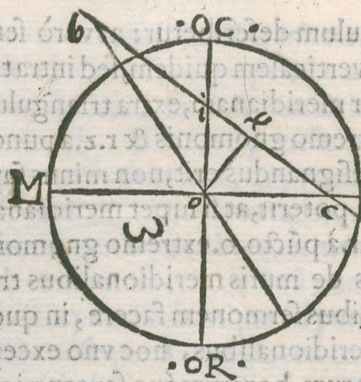
ticalem

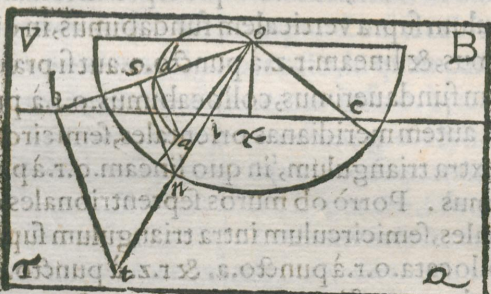
ticalem & extra triangulum describetur: at verò semicirculus horæ occidentalis meridianę, supra verticalem quidem, sed intra triangulum, horę verò meridianę orientalis super meridianam, extra triangulum intra quam collocabitur. o.r. a puncto. o. extremo gnomonis & r.z. à puncto. a. Quod si semicirculus intra triangulum designandus erit, non minus super meridianam quam super verticalem fundari poterit, at si super meridianam fundabitur, perpetuo applicãda erit linea. o.r. à pũcto. o. extremo gnomonis, & linea. r.z. a pũcto. a.

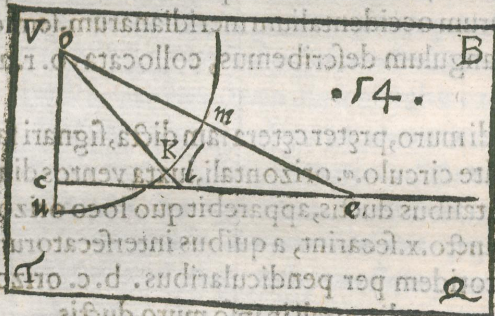
Cum vero hactenus de muris meridionalibus tractatum fuerit, non erit ab re de septentrionalibus sermonem facere, in quorum gratiam eadem prę standa erunt, quæ in meridionalibus, hoc vno excepto, quod septentrionalium orientalium murorum, horarũmque septentrionalium causa, semicirculum intra triangulum supra verticalem fundabimus, in quo lineam. o.r. à puncto. a. collocabimus, & lineam. r.z. à puncto. o. aut si prædictum semicirculum super meridianam fundauerimus, collocabimus. o.r. à puncto. o. & r.z. à puncto. a. Ad horas autem meridianas orientales, semicirculum fundabimus super verticalem extra triangulum, in quo lineam. o.r. à puncto. a. & r.z. à puncto. o. constituemus. Porrò ob muros septentrionales occidentales, horasque septentrionales, semicirculum intra triangulum super verticalem fundare oportebit, collocata. o.r. à puncto. a. & r.z. à puncto. o. aut super meridianam intra triangulum, constituta. o.r. à puncto. o. & r.z. a puncto. a. in eo. Gratia verò horarum occidentalium meridianarum, semicirculum super verticalem extra triangulum describemus, collocata. o. r. a puncto. a. & r. z. a puncto. o.

Super eiusmodi muro, pręter cętera iam dicta, signari facile poterit azimut ventorum, mediãte circulo. orizontali, iuxta ventos diuiso, ad quos azimutalibus orizontalibus ductis, apparebit quo loco orizontalẽ muralem. b.c. a puncto. x. secarint, a quibus intersecatorum punctis, totidem per pendicularibus. b.c. orizontali murali in ipso muro ductis, habebimus intentum.

De







De lineis horarijs muralibus absque tropico hyemali, & de principijs signorum, de cuspidibus domorum de horologijs italicis meridionalibus, & verticalibus. Cap. LIIII.

INuentis iam sitibus punctorum horarum vtriusque tropici, quò lineæ horariæ duci posśint, earum horarum quæ non sunt in tropico hiemali, in muris orientalibus puncta inuenire necesse est, earundem horarum, in linea orizontali muri, sicq; adeundum Analema pro orizonte sumptum, sumendique in centro.g. anguli amplitudinis prædictarum horarum, vt superius fuere præparati: qui applicati verti-

cali.

cali.o.i.in tabula.B.T.extra triangulum.o.i.c.gratia horarum,quæ duodecimam antecedunt, aut intra eundem, earum horarum causa, quæ duodecimã subsequuntur. Ea verò linea,quæ prædictum amplitudinis angulum comprehendet, orizontalem. c. b. in puncto horæ ortus solaris secabit: qui erit quæsitus,& punctum.i.in dicta.c. b. horæ. 12. semper punctum erit, iunctis deinde punctis earundem horarum per lineas rectas, horarias lineas italicas eiusmodi horarum nacti erimus.

Verum cum ego horter(si fieri posit) vt bina horologia designentur,alterum in muro orientali matutini temporis causa, alterum in muro occidentali,vespertini gratia,qui in sola meridiana linea inuicem communicent,vt iam necesse non sit situs horarum postmeridianarum tropici æstiui in orientalibus inuenire, neque item in occidentalibus ante meridianas tropici hyemalis,quæ in eiusmodi eleuatione poli sunt. 17.18.19. quarum, puncta respondentia tropicorum punctis,in muro orientali,tropici hyemalis, in occidentali,æstiui,in meridiana inuenienda erunt, supra infraue orizontalem muri, infra,siquidem murus meridio nalis fuerit,supra,si septentrionalis, id hac ratione perficietur.

Exempli gratia inuestigandus sit punctus. 17. horę in muro orientali meridionali,in linea meridiana,sumenda est linea.o.c.meridiana orizõtalis in proposita tabula,transferendaq; in extremum tabulæ. V.T. vitandę confusionis linearum gratia, & producenda ad punctum vsque.u.ita vt.u.o.æqualis sit semidiametro nostri Analematis,post modum a pũcto.c.ipsius.o.c. duci iubeo lineam.c.e.indefinitè ad angulos rectos cum prędicta.o.c.& circum punctũ. o.describatur arcus.u.r. circuli æqualis nostro Analemati, tũ adibimus prædictum Analema,& sumemus arcum.q.ϑ.ipsius,loco.17.horæ,quem transferemus in portionem vltimò descriptam,incipiendo a puncto.u.hæc verò sit. u.m.& a centro.o.per punctum.m.ducemus.o.m.e. vsque ad.c.e. quare punctum. e; erit. 17. horę in meridiana muri, mensurata deinde in prædicta muri meridiana distantia. c. e. sub orizontali, quamprimum habebimus punctum.17. horę quod mediante vna linea recta coniunctum cum puncto. 17.horę tropici æstiui in muris occidentalibus,aut tropici hyemalis in orientalibus,necessariam partem lineę horarię.17.horę habebimus. Quod si murus septentrionalis fuerit,dictam distantiam. c. e. in meridiana murali mensurabimus super orizontalem,reliqua vt dictum est perficientur. Sed si super eodem muro,eidem gnomoni, lineas horarias cõmunes sumere voluerimus, iubeo in portione.u.r.vltimò descripta, signari punctum.K. tantum ab.u.distans,quantum in Analemate polus. e. supra punctum. b. orizontale eleuari reperitur,ducaturq; linea.o.k.vsque ad lineam.c.e. in puncto.l.tum in meridiana muri sumatur, (in meridianis quidem muris supra orizontalem, in se-

ptentrionalibus verò infra) distantia.c.l. & à puncto.l.in muro iuxta singula puncta horarum æquatoris, lineę rectę ducantur vsque ad situm hyperboles æstiuę, quę appareant inter vtranque hyperbolem, alio colore infectę quam sint lineę italicæ. Verum quoniam quinta matutina & 7. vespertina in situ æquatoris supra murum notatę non erunt, idcirco vice puncti æquatoris, ducemus lineam a puncto.l. per punctum decimę horę italicę iam inuentum in orizontali super murum orientalem. At in muro occidentali, punctum.7. horæ in orizontali inueniemus, vtemurque calculo.10.horę matutinę eadem prorsus ratione, amplitudo enim.7. horę vespertinæ in occidente semp ęqualis est amplitudini quintę matutinæ in oriente. Porrò linea æquinoctialis muri, per omnia puncta in æquatore horarum inuentarum fertur.

At siquis principia signorum zodiaci, omnia in meridiana notare voluerit, ea inuenire poterit, ostensa a me via inueniendarum horarum meridianarum, exemplo.17.horę. Amplius si interualla cœlestium rationalium domorū distinguere voluerimus, occulta linea super murum oriētalem ducetur a puncto communi orizontali & meridianæ per punctum.16. horæ ęquinoctialis, quod seruiet cuspidis loco vndecimæ domus, alteram item lineam a prędicto puncto orizontali meridiano per punctum.14.horę, eritque tanquam cuspis duodecimę domus. At in muro occidentali, gratia cuspidis octauę domus, lineam ducemus a puncto orizontali meridiano per punctum.22.horę æquinoctialis, gratia cuspidis nonę domus, a prædicto puncto lineam ducemus per punctum æquinoctialem.20. horæ, domum autem vndecimam & octauam, flauo lucidissimo colore inficiemus, solum vt ab alijs domibus hæ distingui possint, sicque omnia perfecta erunt.

Egimus hactenus de horologijs orizontalibus, & muralibus a meridiano, & verticali declinantibus, tanquam de ijs quorum frequentior erit vsus, raro enim contingit offerri occasionem fabricandorum verticalium, & meridianorum, hoc est australium, septentrionalium, orientalium, & occidentalium, neque ego in hanc vsque diem murum aliquem inueni qui non aliquantulum a binis dictis circulis declinet: tamen ne a quopiam, in hoc nostro volumine eiusmodi effectio (quæ re ipsa seu substantia eadem est cum ea de qua scripsi capite.53.) desideretur, exponam breuiter eius modum, exorsus ab horologijs verticalibus, subiecto exemplo, faciei muri perfectè ad septentrionem vergentis.

Sit igitur in dolatiss. à nobis parata tabula, linea orizontalis muralis.x.b; & x.o.gnomonis longitudo, prædictę lineę, perpendicularis, a cuius extremitate.o. ducatur linea. o.a. paralella.x.b. quæ.o.a. orizontalis verticalis mundi erit, supposito.o.eius centro, & muro paralello verticali, ab eodem distante iuxta quantitatem.o,x; circa centrum verò.o. circunferentia describatur circuli,

culi, amplitudine æqualis nostro Analemati, vt capite. 53. dictum est. Tum super lineam. o. a. vespertinarum horarum gratia: semicirculus describatur ad dexteram, o. d. a. sumpta. o. a. æquali. o. z. Analematis: cætera ita progrediantur omnino, vt prędicto capite tradita fuerunt, & vt in subscripta figura ob 22. horam italicam patet, quod de muri facie septentrionali dico, id ipsum de australi assero, hoc tantum notato, quod in septentrionalibus semicirculi ad dexteram describentur ob occidentales horas, ad sinistram verò ob orientales, sed in faciebus australibus, omnia hæc fient econtrario.

At verò horologiorum meridianorum causa, sit pariter ducta linea. x. b. orizontalis muri in tabula præparata, & o. x. perpendicularis ipsi, longitudo sit gnomonis, quare. o. x. verticalis erit mundi, cuius. o. cum sit cẽtrum, circa qđ, circulum Analemati æqualem, vt prędictum est formabimus, & super lineam. o. x. qua libuerit parte protractam, describemus semicirculum. o. d. a. vt iam dictum fuit: reliquas si ita perficientur vt in subscripta figura gratia. 22. horæ monstratur, nullus accidet error, quod ipsum de horis orientalibus dico. Notando semper punctum. b. horarum septentrionalium in muris orientalibus, qui scilicet a quarta orientali septentrionali prouenit esse ad leuam gnomonis, & horarum meridionalium, hoc est quę à quarta orientali meridionali proueniunt, ad dextram inueniri gnomonis. Verum in muris occidentalibus, omnia fiunt econtrario. Hanc verò rationem horologiorum italicorum à me inuentam, perpetuò seruari, quam cæteris omnibus, tum a me excogitatis, tum ab aliis traditis, meliorem esse censeo. Semel enim formato Analemate, inuento a nobis modo, perpetuò & quamprimum situs puncti horę in muro inuenietur, tribus tantummodo mensuris ex Analemate sumptis mediantibus, scilicet. o. z: o. r: aut. r. z. tropici, & o. g.

Neque hic silentio inuoluendum existimo (quod a multis iam annis obseruaui) amitti, vel potius breuiores fieri longas gnomonis vmbras, cum sol admodum oblique parietem vel aliud quodlibet planum suo lustrat lumine. Neque est quod aliquis hac de re admirationem capiat, cum necessario accidat, vt vmbra corporis opaci lucido minoris procedat aut pyramidaliter producatur.

verticalis

54

Meridianus.

Theoria aliquorum prædictorum.
Cap. LV.

CVm multa à nobis hactenus tradita fuerint, rectè me facturum arbitratus sum, si quieti mentium consulens, aliqua copiosius tractauero, quæ ad effectiones duobus præcedentibus capitibus traditas, facere videbuntur, atque pręcipuè circa eas, quarum non tam cito ratio sese prodit. Cur itaque velim semicirculum discribi, cuius diameter æqualis sit paralellæ horę, idq; super verticalem aut meridianam orizontalem in tabula signatam si quęras. Idcirco facio, vt angulus azimut solis talis horæ cum verticali, aut meridiano inueniri possit, vt in proposito exemplo cap. 53. gratia horę orientalis septentrionalis tropici æstiui notandæ in muro orientali meridionali, semicirculum fundauimus super lineam. o. i. extra triangulum diametri. o. a. æqualis. o. z. paralellę horę in Analemate, quare. o. z. tanquam semidiametrum almicantarat solis concipio, & communis sectionis almicantarat cum azimut dimidium, quę. o. z. basis est

trianguli

trianguli orthogoni, cuius duo latera sunt. o. r. Analematis & r. z. tropici vt capite. 52. dictum est, & cum angulus acutus ipsius trianguli inter. r. z. tropici & o. z. interceptus æqualis sit angulo azimut cum verticali in proposito exemplo ex. 29. primi Eucli. & hic opposito, ex. 15. eiusdem. igitur acutus dictus, æqualis erit huic opposito vltimo dicto, vt facilè patere potest in exẽplo subscriptæ figuræ orizontalis, in qua linea. d. a. sit verticalis. o. c. meridiana. b. c. muralis. z. o. b. azimutalis, punctum. z. vbi cadit sinus altitudinis solis, a quo ducta perpendicularis. z. r. meridianę, hęc. z. r. ęqualis erit paralellæ tropici ex 34. primi Eucli. cum ex. 6. vndecimi sit illi paralella, & sinus prędictus, paralellus communi sectioni superficiei, in qua sunt hę duæ lineæ, cum meridiano, & o. r. æqualis illi almicantarat, & meridiani ex prędicta. 29. cum hę duę. o. r. sint inuicem paralellæ ex 16. vndecimi, & verticalis meridiana, paulo antedictæ, vbi apertè cernitur angulum. z. o. d. æqualem esse angulo. o. z. r. & angulum. b. o. i. æqualem angulo sibi opposito. z. o. d. ex pręadductis, quare & angulo o. z. r. ęqualis erit. Ex quo etiam manifesta patet ratio, cur in tali casu, semicirculus extra triangulum formandus sit, hęc mihi indicasse sat est. Patet item cur linea. o. r. Analematis, in semicirculo collocanda sit, nunc a puncto. a. nũc à puncto. o. nunc extra, nũc intra triangulum, quod a situ prouenit vario. c. b. lineę orizontalis muralis, respectu binorum diametrorum pręcipuorum orizontis, diuersoque situ solis, respectu duorum pręcipuorum circulorum nostri hemisphęrii, figura orizontali subscriptę simili formata, suo loco collocatis omnibus. Ope itaque eiusmodi linearum orizontalium, in cognitionem venimus distantię. c. b. hoc est quantum azimutalis horę, a meridiana murali distet, & ab. o. b. azimutali orizontali.

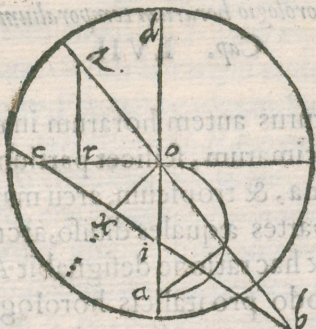
Quod autem inueniendæ quantitatis azimutalis lineę gratia facio, cuilibet facilè erit comprehendere, qui subscriptum solis azimut tali hora cõsiderauerit, supposito sole in puncto. g. & sinu altitudinis eius. z. g; æquali. o. g. Analematis, & o. z. huiusce circuli æquali. o. z. ipsius Analematis, nobis cognitis. cumq; iam cognita sit. o. g. huius circuli, tanquam semidiameter cœli, quamprimum singulę partes trianguli. o. z. g. istius circuli, venient in cognitionem. porrò inuenta quantitate lineę. o. b. in tabula, ex supradictis rationibus, cognitus cum fuerit angulus. b. o. t. contrapositus angulo. z. o. g. cognito, statim & absq; alio medio quantitatem. b. t. quęsitamc ognoscemus: quę. b. t. est muralis azimutalis perpendicularis orizonti ex. 19. vndecimi Eucli. & paralella ipsi. z. g. quę sinus est altitudinis, ex 6. eiusdem vndecimi: quare duo trianguli similes sunt ad inuicem. Iccirco capite. 53. tãtum diduci circinum volui, quantum. o. z. semidiameter almicantarat requirit, ęqualis. o. z. hic subscripti azimut, transferendumq; duxi super. o. d. b. vsque ad punctum. s. vt in nostro hoc azimut cernitur. Iussi deinde à puncto. s. perpendicularem ipsi. o. s. duci,

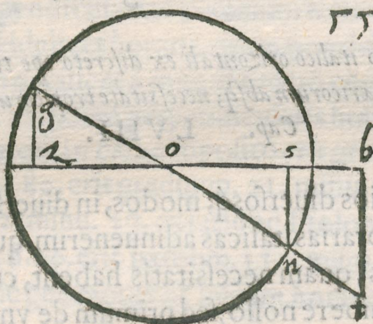
quæ

quæ sit æqualis sinui.g.z.istius azimut, cui sit ęqualis.g.o. Analematis, quod eo capite breuitatis causa volui eiusmodi mensura à puncto. s. secari arcum portionis circuli in tabula discriptę æqualem Analemati, vt in hoc azimut scienter comprehenditur, punctum. n. venire in circunferentiam ipsius azimut, cum ex quarta primi Eucli. basis.o.n. ęqualis sit basi. o.g. in hoc circulo. Iussi deinde lineam. b. t. paralellam. s.n. duci vsque ad.o.n. quod quam rectè fiat, ex hoc circulo azimut apertissimè intelligitur. Eorum verò quę cap. 54. tradita sunt, rationes iam per se satis manifestę sunt.

Inuentis igitur distantijs omnibus in linea orizontali ipsius tabulę, inter pedem gnomonis & azimutales, ac cętera puncta ipsarumque azimutalium quantitatibus horisq; meridianis in meridiana, coniungendis cum eisdem tropicorum, has omnes mensuras notari iubeo in regula lignea, quantum sat erit longa, quę deferetur supra pontem à fabris murarijs extructum, gratia depingendi horologij ex qua, mensurę circino sumentur, & in muro collocabuntur, quod vel tantillum ingenij habenti, facilimum erit, ducta primum orizontali per medium gnomonis pedem tum meridiana suo loco, prout in regula signata fuerit, tam in muris septentrionalibus, quam meridionalibus, cum apud omnes reperiatur, (exceptis ijs qui sunt in eodem meridiano) & prædicti muri omnes meridianum intersecent. Illud interim aduertendum, si forte gnomon. o. x. in tabula notatus, pro dimidio eius qui in muro fixus est, aut tertia, quartaue parte sumeretur, singulę distantiæ regulæ lignęę, eadem anologia seu proportione multiplicadę essent, dupla tripla, aut quadrupla. Minuta autem pleraque, quæ scribere longum esset, praxis ipsa docebit.

De





De horologio ab ortu. Cap. LVI.



AT si cui liberet horologium designare horarum ab ortu solis incipientium, id nullo negotio pręstaret, supposito tropico ita diuiso, vt horarum ab occasu gratia diuisus fuit. tamen notando, tropici lineam (in eo qui est occasus) notatam numero. 23. in hoc qui ortus sit, notandam numero. 1; lineam viginti duarum, numero. 2; lineam. 21; numero. 3; atq; ita deinceps: idem in Analemate facien do; partem verò tropici in occasu, pro occidentali sumptum, in ortu sumemus pro orientali, cętera facilia erunt, bene intellecto horologio italico, à quo in nullo hic differt pręterquam in situ linearum, lineis occidentalium horologiorum italicorum in muris orientalibus huius horologij ab ortu solis collocatis, in muris autem occidentalibus horologij ab ortu, lineis orientalium italici horologij. Idipsum dico pro horologijs orizontalibus, commutato dictarum linearum situ, vt quę antea dextrę erant, iam sint sinistrę, & econuerso.

De horologio horarum temporalium.

Cap. LVII.


Elineaturus autem horarum inæqualium horologium, duodecimarum, scilicet partium diei, denuo formabit Analema, & tropicum, arcu maximæ diei ipsius tropici in 12. partes æquales diuiso, arcu item minimę diei subiecto, & hac ratione designabit Analema, in reliquis seruato modo pro italicis horologijs pręscripto, tum orizontalis, tum muralis gratia.

De horologio italico orizontali ex discreto ope triangulorum sphæricorum absq; necessitate tropicorum.

Cap. LVIII.

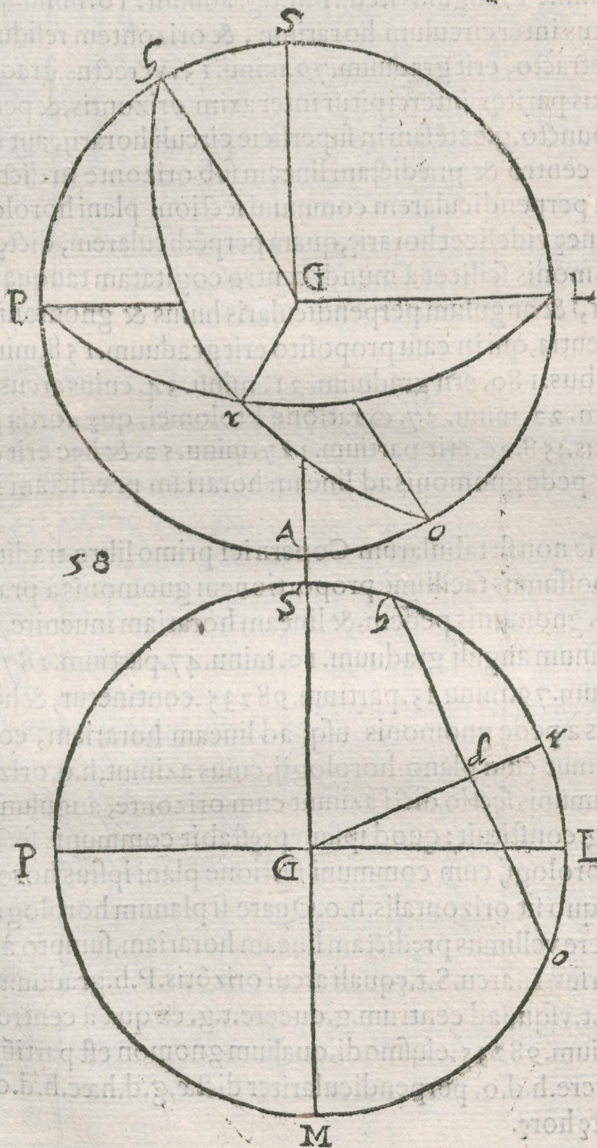

Vm varios diuersosq; modos, in diuersis planis, collocandi lineas horarias italicas adinuenerim, quorum nonnulli plus voluptatis, quam necessitatis habent, currentem calamum adhuc cohibere nollo, sed primum de vno agere, qui numeris in plano orizontali, citra tropicorum necessitatem absoluatur.

In primis planum, non quidem horologij, sed ipsius orizontis. L.A.P.S. mente concipio, in quo. L. punctū sit ortus. P. occidentis. S. septentrionis. A. austri, æquinoctialis sit. L.t.P. constituamus igitur velle nos inuenire ante omnia, lineam horariam orizontalem. 23. horę sub polo. 44.0. idq; exempli gratia, cogito itaq; arcum. P.t. ęquatoris. 15. graduum. per punctum. t. verò ferri circulum horarium, cuius polus septentrionalis, semper est in paralello loci, atq, hic circulus horarius significetur his literis. h.t.o. cuius communis sectio cum orizonte tali hora sit. o.h. quæ non erit amplius. S. A. communis ipsi circulo horario & meridiano, dum idem erat cum orizonte, hoc est occasus solis tempore: cum pręedictus eius polus à zenit recedens, non feratur per circunferentiam verticalis, sed per eam quę est paralelli loci. quare septentrionalis erit à verticali; itaq; communis sectio. h.o. iam non erit in situm. S. A. sed punctum. h. in casu proposito erit inter. S. & P. cuius motus, per arcum orizontalem. S.h. factus fuerit inchoatus ab. S. vsque ad. h. (retrograde intellecto) quęramus igitur. h.P. (vt statim cognoscatur. S.h.) & arcum. h.t. angulum item. P.h.t. qui est angulus interceptus inter circulum horarium. h.t.o. & orizontem. h.P. o. quæ cognita nobis erunt ex. 12. primi Copernici. latus enim. P.t. graduum. 15, iam est cognitum & angulus. h.P.t. æquatoris cum orizonte similiter cognitus, atque ita etiam angulus. h.t.P. tanquam residuū

duorum

duorum rectorum, remoto angulo.h.P.t.cui æqualis est angulus. h.t.L. cum tam polus orizontis quam circuli horarij in eodem circuli giro sit. Itaque ex 12.primi Copernici, arcus.P.h.erit graduum.84.minutorum.45. & arcus.h.t.graduum.95. minu.11: angulus item.P.h.t.graduum. 10.minu.47. qui est angulus interceptus inter circulum horarium, & orizontem residuum, verò vnius recti, hoc detracto, erit graduum.79.minu.13. vt rectus gradus continet.90.qui angulus pariter intercipitur inter axim orizontis, & perpendicularem ipsi.h.o.in puncto.g.extēsam in superficie circuli horarij, aut inter gnomonem in mundi centro & prædictam lineam sub orizonte in dicto circulo horario, extensam perpendicularem communi sectioni plani horologij cum circulo horario, lineę videlicet horarię, quam perpēdicularem, dictę lineę horarię à vertice gnomonis scilicet à mundi centro cogitatam tanquam diametrum vnius circuli, & angulum perpendicularis huius & gnomonis conceptum in circunferentia, qui in casu proposito erit graduum.158.minu.26.& residuum ex gradibus.180. erit graduum. 21. minu. 34. cuius arcus. 21. 34. corda erit partium. 22. minu. 27. ex ratione Ptolomei, quę corda gnomon erit: at corda arcus.158.26.erit partium.117.minu.52. & hęc erit distantia perpendicularis à pede gnomonis ad lineam horariam prædictam in plano horologij.

Vt autem necesse non sit tabularum Copernici primo libro traditarum ordinem inuertere, possumus facillimè proportionem gnomonis à prædicta distantia, inter ipsius gnomonis pedem, & lineam horariam inuenire, quæ illa ipsa est quę intra sinum anguli graduum.10.minu.47.partium.18709.& sinum anguli graduum.79.minu.13.partium.98235.continetur, & hęc distantia perpendicularis à pede gnomonis usq; ad lineam horariam, communis est sectio vnius azimut cum plano horologij, cuius azimut; h.o.orizontalis, est axis.quare communis sectio dicti azimut cum orizonte, angulum rectum cum orizontali.h.g.constituit: quod ipsum pręstabit communis sectio istius azimut, & plani horologij cum communi sectione plani ipsius horologij.& alterius azimut, in quo sit orizontalis.h.o.Quare si planum horologij erit.L.M.P.S.in quo ducere vellimus prędictam lineam horariam, sumpto à puncto.S.septentrionis versus.L.arcu.S.t.ęquali arcui orizōtis.P.h.graduum. 84.minu.45.& à puncto.t.vsque ad centrum.g.ducere.t.g. ex qua à centro sumpta portione.g.d.partium.98235.eiusmodi, qualium gnomon est partiū.18709.& a puncto. d.ducere.h.d.o. perpendiculariter dictæ.g.d.hæc.h.d.o. erit linea horaria prędictę horę.

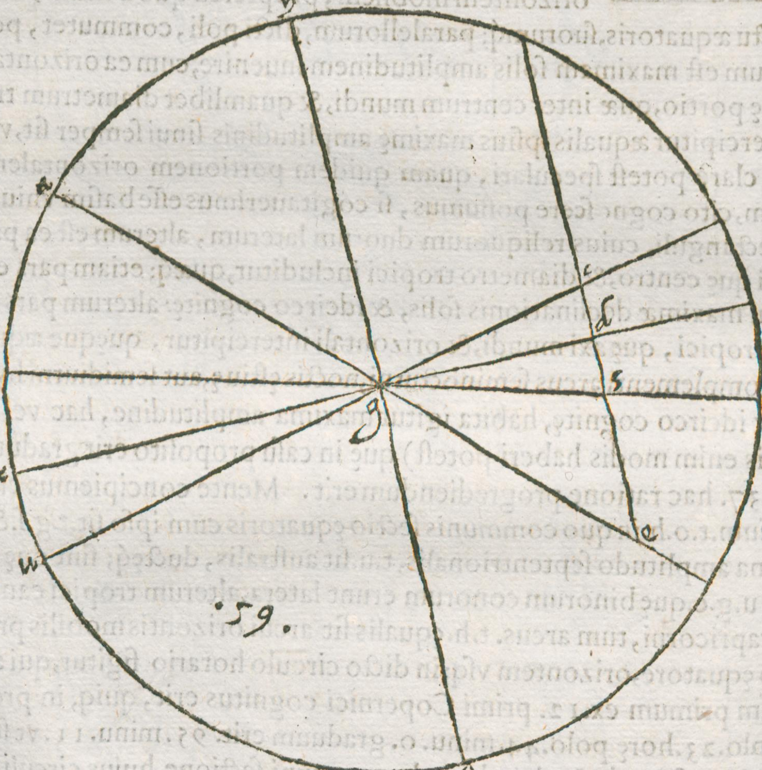


De

De modo finiendi lineas horarias præcedenti capite inuentas.
Cap. LIX.

AT si dictam lineam habita ratione tropicorum finire voluerimus, hoc modo progrediemur varietatis causa, aggregatum inquam vtriusque maximæ amplitudinis solis in primis sumemus, arcum videlicet orizontalem inter duos tropicos, dati poli, interceptum, qui idem semper erit in circulo horario, quem interdum nominare soleo orizontem mobilem, propterea quod situm, nunquam respectu æquatoris, suorumq; paralellorum, dicti poli, commutet, porrò facillimum est maximam solis amplitudinem inuenire, cum ea orizontalis meridianę portio, quæ inter centrum mundi, & quamlibet diametrum tropicorũ intercipitur æqualis ipsius maximę amplitudinis sinui semper sit, vt quisq; per se clarè potest speculari, quam quidem portionem orizontalem meridianam, cito cognoscere possumus, si cogitauerimus esse basim vnius trianguli rectanguli, cuius reliquorum duorum laterum, alterum est ea pars axis mundi quę centro, & diametro tropici includitur, quæq; etiam pars est ęqualis sinui maximæ declinationis solis, & idcirco cognitę: alterum pars est diametri tropici, quę axi mundi, & orizontali intercipitur, quęque æqualis est sinui complementi arcus seminocturni, noctis ęstiuę, aut semidiurni hyemalis diei, & idcirco cognitę, habita igitur maxima amplitudine, hac vel alia via (multis enim modis haberi potest) quę in casu proposito erit graduum. 33. minu. 37. hac ratione progrediendum erit. Mente concipiemus circulum horarium. t. o. h. in quo communis sectio ęquatoris cum ipso sit. t. g. f. & t. a. sit maxima amplitudo septentrionalis, t. u. sit australis, ductęq; sint duę lineę. a. g. e. & u. g. c. quę binorum conorum erunt latera, alterum tropici cancri, alterum capricorni, tum arcus. t. h. ęqualis sit arcui orizontis mobilis prædicti, qui ab ęquatore, orizontem vsq; in dicto circulo horario figitur, qui arcus. t. h. quam primum ex. 12. primi Copernici cognitus erit, quiq; in proposito exemplo. 23. horę polo. 44. minu. o. graduum erit. 95. minu. 11. vt superius iam dictum fuit, ducta deinde. o. h. communi sectione huius circuli horarij cum orizonte, in duas partes ęquales arcus. h. t. o. diuidatur mediante puncto. x. linea verò. x. g. d. indeterminatè ducatur, & ex parte. g. d. sumatur. g. d. æqualis illi perpendiculari quæ à centro mundi progressa, perpendicularis est communi sectioni circuli horarij cum plano horologij, cuius. g. d. longitudinem respectu gnomonis iam superius dixi esse. 100000. ad 18709. tum à puncto. d. ducendo. c. e. d. perpendicularem. x. d. aut paralellam. h. o. (erit

enim idem) notatisq; punctis intersectionis ipsius.c.e.d.cum duabus illis.a. g.e.& u.g.c.atque distantia ipsius.e.d.punctus tropici cancri dabitur, communis superficiei eius coni & lineę horariæ: distantia verò. d. c. punctum capricorni, & d.s.æquatoris. Idipsum in cæteris paralellis fieri potest: quarum rerum speculatio cum facillima sit, eam cuilibet mediocriter introducto relinquo.



Supplementum circa. 12. primi, Nicolai Copernici, necnon circa. 31. & 32. quarti Ioannis Regiomontani.

Cap. LX.



QVONIAM verò breuitas qua vsus est Nicolaus Copernicus in explicanda. 12. primi sui libri, ita etiam à Monteregio in declaranda. 31. & 32. sui quarti, parere difficultatem, in efficiendis quę præcedenti capite docuimus, ei posset, qui in tractandis triangulis sphæricis non esset exercitatissimus, cum si angulus. C. A. B. in figura. R. 12. primi Copernici acutus fuerit, necessario angulus. D. A. F. residuum duorum rectorum, erit obtusus, quare in triangulo. D. A. F. confusa mens esse posset, cum 4. dicti constituat angulum. D. A. F. acutum esse, idcirco in eiusmodi casu, cogitemus (quod in subscripta figura patet) bina latera. A. F. & F. D. producta esse vsque ad T. vtriusq; conuersum. Ita habebimus. A. T. & T. D. residuum binorum semicirculorum, cum sint circuli maiores sphærę, habebimusq; angulum. T. A. D. acutum, quare ex 4. prædicta inueniemus angulum. T. qui quidem æqualis est angulo. F. & pariter latus. A. T. & latus. T. D. inueniemus, quæ detracta à suis semicirculis. T. A. F. & T. D. F. remanebũt latera. A. F. & D. F. cognita. Exempli gratia, si hęc voluerimus efficere gratia. 22. horę sub polo. 44. minu. 0. arcus. A. C. æquatoris erit. 30. graduum & angulus. C. 134. qui ab æquatore, & orizonte fixo septentrionem versus supra terram comprehenditur, & angulus. C. A. B. graduum. 46. qui à circulo horario, & æquatorem septentrionem, & orizontem fixum versus continetur. quare. A. D. erit. 60. graduum, & ex 4. prędicta angulus. T. idest. F. 68. minu. 55. & T. A. 68. minu. 5. & A. F. residuum semicirculi. 111. minu. 55. & T. D. 41. minu. 52; D. F. residuum semicirculi. 138. minu. 8. quare detracto. D. E. hoc est. 134. gradibus anguli. C. remanebit. E. F. graduum. 4. minu. 8. & iterum ex 4. prædicta angulus. E. B. F. erit. 21. minu. 24. & B. F. 11. minu. 24. quare. A. B. erit. 100. graduum. minu. 31. & B. E. 10. minu. 38. quare. B. C. residuum vnius quartæ erit. 79. minu. 22. cætera per se patebunt.

Homini parum versato in mathematicis disciplinis in tricas se conijcere circa decimam octauam horam posset, in figuram. subscriptæ similem mente conceperit in qua latus. A. C. arcui. P. t. æquatoris in figura cap. 58. graduum. 90. respondet, quare producto. A. E. vsque ad concursum cum. A. B. in puncto. F. ex ijs quæ præcedenti capite dicta fuerunt manifestum erit. A. E. F. semicirculum esse perfectum; atque ita etiam. A. B. F. & angulũ B. A. E. residuum

residuum vnius recti graduum.44.minu.o.& angulum. F. pariter, arcum ve-
rò.E. F.residuum semicirculi esse graduum.46. minu. o. quare ex 4. prædicta
angulus.F.B.E.hoc est.A.B.C.erit graduum.61.minu.9. cuius sinus erit par
tiũ.87589.& arcus.B.F.graduũ.55.minu.13.eius verò sinus partiũ. 82126.
quare arcus.A.B.erit graduum.124.minu.47.& arcus.E.B.34.minu.47.igi-
tur.B.C.gradus habebit.55.minu.13.

Difficultatis quoq; plurimum afferet decimaseptima.16. 15. & 14. hora,
citra subscriptæ figurę.Q.cogitationem.in qua. A.C. æquatori respondens,
gradus continet.105.minu.o;A.D.15.minu.o;angulus.A.46.minu.o. arcus
verò.D.E.anguli.A.C.B.134.minu.o.quare cum angulus.A. sit minor recto,
& D.E.nonagesimum gradum excedat,cum sit graduum. 134; apertè pate-
bit.A.B.intersecare. D.E. in puncto. F.erit quoq; manifestum. A.F. & D.F.
quartis minores esse, cogitemus igitur binos arcus.F.E. & F.B.sese interseca
re in puncto. T. sui semicirculi termino, quare in primis ex 4.prędicta in trian
gulo.A.D.F.habebimus angulum.A.F.D.hoc est.E.F.B.aut.T.(sunt enim hi
tres anguli æquales inuicem)graduum.45.minu.59.cuius sinus erit.71914.
& arcus A.F.graduum.21.minu.6.cuius sinus erit.35990.& arcus.D.F.gra-
duum.15.minu.o.cuius sinus erit.25888.qui quidem arcus.D.F.detractus
ex arcu.D.E.graduum.134.minu.o.remanebit arcus.F.E.graduum.119.mi
nu.o.qui.F.E.ex semicirculo detractus relinquet nobis arcum.E.T.graduũ.
61.minu.o.Iam in triangulo.B.E.T.ex prędicta.4.angulus.E.B.T.hoc est an
gulus.A.B.C.gradus continebit.69.mi.36.cuius sinus erit. 93727. & arcus,
B.T.69.minu.10.cuius sinus.93496.quare arcus.B.F.residuum semicirculi
gradus.110.minu.50.continebit,qui iunctus arcui.A.F.arcum dabit.A.B.gra
duum.131.minu.56.& arcum.E.B.42.minu.14.quare arcus.B.C.residuum
vnius quartę erit graduum.47.minu.46.

At.13.horę gr̃a in figura.M.detracto arcu.D.F.ex arcu.D.E.remanebit ar
cus.F.E.graduũ. 89.minu.o.qui cũ sit minor quarta, necesse non erit de se-
micirculo detrahere,sed eo vti, & sinũ eiusdẽ inuenire.99985.& eũ ex vna
quarta detrahere, quare tanquam residuum arcus remanebit. F. E. graduũ.
1. minu. o. cuius sinus.1745.multiplicatus cum angulo.A.F.D.productumq;
diuisum per sinum totalem,sinum dabit.1714. cuius arcus graduum.o. mi-
nu. 59.ex quarta subtractus dabit angulum.E.B.F.graduum.89.minu.1.cu-
ius sinus erit.99985.quo mediante diuiso producto sinus.F.E.99985.in sinu
totali.100000.proueniet idem sinus totalis vnius quartæ,eritq;.B.F.qui mul
tiplicatus per sinum.1714.residui anguli E.B.F.diuisoq; producto per si-
num residui ipsius.F.E.qui est.1745.proueniet sinus arcus.B.E.98223.qui
arcus erit graduum.71.minu.11.qui ex vna quarta detractus,remanebũt gra
dus.10.minu.49.arcus.B.c.orizontis;iuncto deinde arcu.B.F.arcui.A.F.

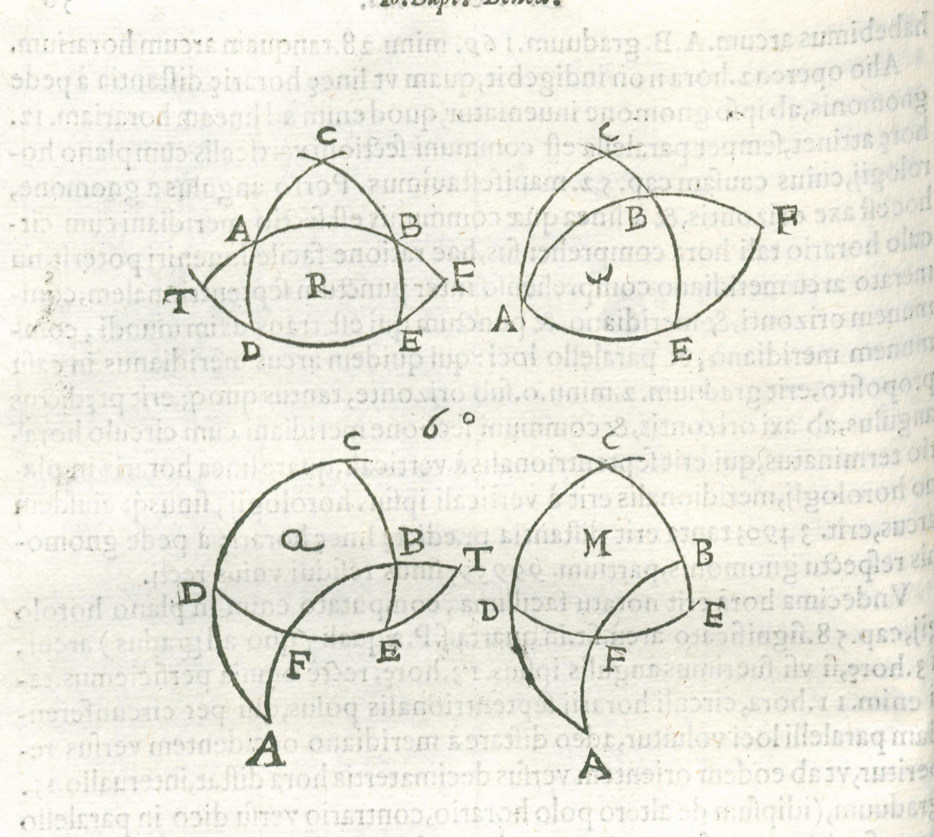
habebimus

habebimus arcum. A. B. graduum. 169. minu. 28. tanquam arcum horarium.

Alio opere. 12. hora non indigebit, quam vt linee horarie distantia à pede gnomonis, ab ipso gnomone inueniatur, quod enim ad lineam horariam. 12. hore attinet, semper paralella est communi sectioni verticalis cum plano horologij, cuius causam cap. 52. manifestauimus. Porrò angulus à gnomone, hoc est axe orizontis, & à linea quæ communis est sectio meridiani cum circulo horario tali hora comprehensus, hac ratione facile inueniri poterit, numerato arcu meridiano comprehenso inter punctum septentrionalem, communem orizonti, & meridiano, & punctum qui est trans axim mundi, communem meridiano, & paralello loci: qui quidem arcus meridianus in casu proposito, erit graduum. 2. minu. 0. sub orizonte, tantus quoq; erit predictus angulus, ab axi orizontis, & communi sectione meridiani cum circulo horario terminatus, qui erit septentrionalis à verticali, quare linea horaria in plano horologij, meridionalis erit à verticali ipsius horologij, sinusq; eiusdem arcus, erit. 3490; tanta erit distantia prædicte linee horarie à pede gnomonis respectu gnomonis, partium. 99939; sinus residui vnius recti.

Vndecima hora erit notatu facillima, computato enim in plano horologij, cap. 58. significato arcu. s. t. in quarta. s. P. æquali (quo ad gradus) arcui. 13. hore, si vsi fuerimus angulis ipsius. 13. hore, rectè omnia perficiemus. tali enim. 11. hora, circuli horarij septentrionalis polus, qui per circunferentiam paralelli loci voluitur, adeo distare à meridiano occidentem versus reperitur, vt ab eodem orientem versus decimatertia hora distat, interuallo. 15. graduum, (idipsum de altero polo horario, contrario versu dico in paralello opposito) & ex consequenti cum eodem respectu orizontis. 11. vt 13. quare eodem pacto eundem situm retinebit circulus horarius, respectu meridiani, orizontis, & æquinoctialis. 11. vt 13. hora, quamuis diuersis ex partibus respectu verticalis, quæ partium diuersitas, in causa est, cur arcum. s. t. in quarta. P. s. ad occidentem sita sumamus. Idipsum faciemus gratia. 10. hore, & 9. vsi 14. & 15. ijsdem de causis.

De



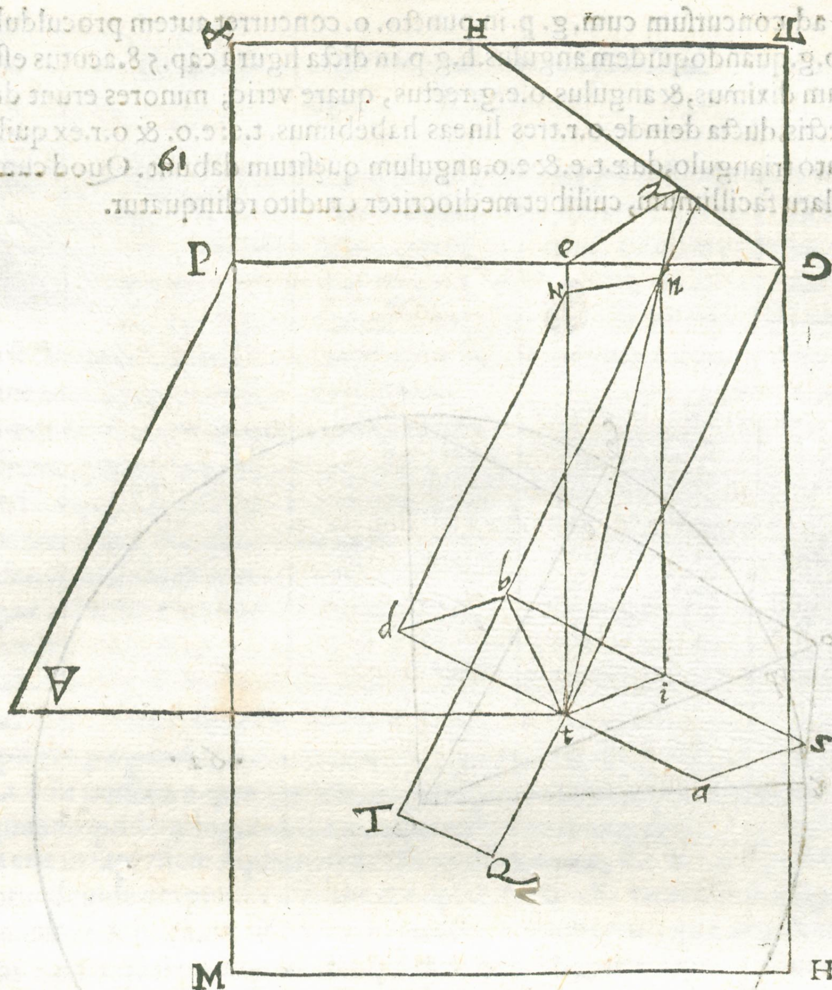
De alio modo lineandi horarias lineas italicas orizontales indeterminatas absque tropicorum subsidio, vel triangulorum sphæricorum auxilio, tam ex continuo quàm ex discreto. Cap. LXI.



LIA quoq; via in cognitionem deuenire possumus arcuum. P.h.& h.t.anguli quoq;.P.h.t.figurę cap.58. prætermissis reliquorum speculationibus, meis tantum cogitationibus aductis. Quam cognitionem consequi, tum discreti, tum continui medio poterimus, & primum in horologijs orizontalibus. Cogitemus igitur planum æquatoris subscriptę figurę, notatum characteribus. G.V.eleuatum à plano orizontali.X.L.M.H.quantum eo loco atollitur, quo fabricandum est horologium, sitq; planum. T. G. quod circulum horarium inclinatum ęquatori iuxta propositam horam significet, quare. G.t.Q. erit linea

linea recta ex.3.vndecimi Eucli.sitq; in superficie ęquatoris. G.V. angulus. P.G.Q. æqualis,illi qui in figura.cap.58.signatur.P.g.t.respōdēs arcui ęquatoris cognito,tum linea.d.t.a.quo puncto libuerit inter. Q.g. sit perpendicularis lineæ.g.t. Q.in superficie æquatoris. In cuius.d.t.a.situ, cogitemus erectam superficiem perpendiculariter plano.G.V.æquatoris,quæ sit.b.a.cuius communis sectio cum superficie. T.g.sit.b.t.quę.b.t.perpendicularis erit lineæ.Q.t.g. ex definitione Eucli. vndecimo libro adducta, quare angulus. b.t. d. cognitus erit, cum illi angulo septentrionali occidentali æqualis sit, qui inter circulum horarium,& æquatorem comprehenditur,tum à puncto. t.ipsi.G.P.perpendicularis ducatur.t.e.in cuius situ, cogitemus rectam superficiem perpendicularem æquatori.i.e.quare ex ratiocinatione.18.vndecimi,erit quoq; perpendicularis orizonti,cuius communis sectio, cum superficie.a.b.sit linea.t.i.quæ perpendicularis erit plano æquatoris ex 19.vndecimi. Cogitemus deinde in linea.b.t.quem voluerimus punctum.b.à quo lineam.b.f.paralellam ipsi.d.a.in superficie.b.a.& T.b.n.paralellam.Q.t.g. in superficie.g.T.Imaginemur deinde à b.ad planum æquatoris perpendicularem.b.d.in superficie.b.a.ac superficiem in qua sint duæ lineę.b.n. & b.d. quæ perpendicularis erit æquatori ex 18. vndecimi cuius communis sectio cum prędicta superficie,sit.d.u.huius autem superficiei. b.u. cōmunis sectio cum superficie.i.e.sit.u.n.iam.d.u.perpendicularis erit superficiei.a.b.ex definitione prædicta,quare superficies.b.u.& b.g.perpendiculares quoq; sunt superficiei.a.b.ex dicta.18.b.g. quidem ob.t.g. b.u.verò ob.b.n.cum.b.n.pariter perpendicularis sit eidem superficiei.a.b.ex 8. vndecimi,erit igitur.d. u.paralella.b.n.ex 6.vndecimi,atq; ita.d.b.paralella.u.n. quare erunt æquales inuicem ex 34.primi, angulus igitur.b.t.d.cum fuerit vt iam dictum est cognitus,angulusq;.b.d.t. rectus ex dicta definitione, quare angulus. d. b.t. ex 22.primi Monteregij,(si numerorum ratione vtamur)cognitus erit, & ex 6.secundi eiusdem, proportionem laterum cognoscemus adinuicem dicti trianguli.d.b.t.quare pariter,& ijsdem de causis in cognitionem veniemus proportionis laterum trianguli.t.u.d.cum angulus.d.ipsius sit rectus,ex prædicta definitione,cum.d.u.perpendicularis sit superficiei. d.f. quandoquidē ex 9.vndecimi paralella est.t.g.& angulus.d.t.u.cognitus est, tanquam ęqualis angulo.e.g.t.cum tam angulus. e.g.t. quam angulus. d.t.u. angulo.e.t.g. coniunctus rectum definiant, proportio igitur ipsius.d.u.aut.b.n.ęqualium inuicem ex 34.primi,& d.b.aut.u.n.pariter æqualium,cum.d.t;cognita erit, ita.u.t.ad eandem.d.t.vt prædictum est,proportio itaq;.u.n.cum.u.t. cognita quoq; erit,& cum angulus.u.in triangulo.n.u.t.sit rectus,vt iam diximus, itaque angulus.u.t.n.cognitus erit ex 28.primi Montegerij, & ex prędictis rationibus proportio.t. n. cum qualibet dictarum linearum cognoscetur,

Quare in superficie.i.e.æquatori & orizonti perpendiculari, angulus.n.t.e.cognitus erit. Iam verò cogitemus lineam.e.z. communem sectionem superficiei.i.e.& orizontis, quæ cum.e.t. angulum æqualem angulo ab æquatore cum orizonte facto describet, & z.e.ex definitione perpendicularis erit.e.g. quare angulus.z.e.g.rectus erit. Porrò, g.h. sit communis sectio circuli horarij cum orizonte, itaq; angulus nondum cognitus.h.g.P. æqualis erit angulo à communi sectione circuli horarij, & orizontis cum communi sectione verticalis cum eodem orizonte, qui ad horam vsq; duodecimam semper acutus est, retrocedendo à 24.in duodecimam vsq;, vt est ante dictum, concurrent igitur.e.z.& g.h.in puncto.z. ex parte quartę septentrionalis occidentalis, ex petitione Eucli.lib.primo, à Proclo demonstrata, cumq; sit.t.n.communis sectio superficiei.b.g.& i.e.in quibus, ex supposito, cum sint duę lineę.g.z.h.& e z; proculdubio concurret.t.n.sectio communis dictarum duarum superficierum, in eo puncto, quo duę lineę.g.h.& e.z.coniunguntur, hic verò est.z Cognito igitur angulo.e.t.z.vt diximus & t.e.z.æquatoris cum orizonte versus septentrionem, supra eundem orizontem, pariter angulus.e.z.t.residuum duorum rectorum, cognoscetur, consequenter proportiones laterum trianguli.e.z.t.ex prędictis rationibus, quę pariter cognitionem dabunt proportionum laterum trianguli.e.g.t; cum angulus.e.sit rectus, & angulus. g. datus, quare proportiones.e.g.& e.z.ad.e.t.cognitæ erunt, & ex consequenti ipsius.e.g.ad.e.z. deinde, cognita cum fuerit proportio. e. g. ad.e.z. quę latera sunt, angulum rectum.e. trianguli.g. e.z. ambientia; angulus.g.ipsius pariter cognitus erit ex 28.primi Montisregij, consequenter ipsius arcus orizontis cap.58. nominatus.h. P. similiter cognitis proportionibus trium laterum adinuicem. z.g: z. t.& g.t; cognitus erit angulus.z. g.t. & ex consequenti eius arcus circuli horarij, prędicto capite vocatus. h.t.



De cognitione anguli intercepti à circulo horario & ab orizonte.

Cap. LXII.



Actenus in cognitionem deuenimus trium arcuum figuræ cap.58. videlicet. P.h: h.t. & P.t. quare facillimum erit cognoſcere angulum. P.h.t. à circulo horario cum orizonte deſcriptum. ſint in ſubſcripto circulo tres arcus.h.t:h.p.& p.r.cogniti, ſi velimus angulum à ſectore.h.g.t.& h.g.p.comprehenſum cognoſcere, cum pyramidaliter terni ſectores ſimul applicati fuerint, ita progrediamur, ducta ſit à puncto. t. ad.h.g. perpendicularis.t.c.o. productaque

vſque ad concurſum cum. g. p. in puncto. o. concurret autem proculdubio cum.p.g.quandoquidem angulus.h.g p.in dicta figura cap.58.acutus eſt,ut nos iam diximus,& angulus.o.e.g.rectus, quare vtriq; minores erunt duobus rectis,ducta deinde.o.r.tres lineas habebimus. t.e: e.o. & o.r.ex quibus formato triangulo,duæ.t.e.& e.o.angulum quęſitum dabunt. Quod cum ſit ſpeculatu facillimum, cuilibet mediocriter erudito relinquatur.

De subiecto.61.cap.ex methodo compendiosa ac breui.

Cap. LXIII.

VERVM quo facilior praxis reddatur prędictorum, hac vltima via, medio continui (cum satis de discreto superq; dictum fuerit) quam breuisimè, quę ad rem facere videbũtur non prætermitam. In primis igitur ducenda est linea.G.P.indeterminata, vt in figura sequenti patet, quam constituamus esse communem sectionem orizontis cum æquatore & G.centrum mundi, cui à puncto. G.lineam.G.t.quãtumlibet productam applicabimus & communem sectionem æquatoris cum circulo horario esse statuemus, quæ t.G.angulum.t.G. P.efficiat, proposito arcui æquatoris in centro mundi respondentem, & in linea.t.G.à quo libuerit puncto.t.ducta sit perpendicularis.t.e.ad G.P.in puncto.e.tum ipsi.t.G.perpendicularis.t.d.erigatur quantumlibet voluerimus prolixa, quæ in superficie æquatoris esse cogitetur, cui à puncto.t.applicetur. b.t.quæ cum.d.t.angulum.d.t.b.describat, æqualem angulo à circulo horario cum æquatore versus occidentem & septentrionem constituto, cujus arcus æqualis semper est maximæ eleuationi æquinoctialis cum orizonte, cogitabimus aut.b.t.in superficie circuli horarij extendi, & à puncto quouis.b.ipsius. b.t.ipsi.d.t.perpendicularis ducetur.b.d.quæ producetur vsq; ad concursum cum.t.e.in puncto.u.quæ quidem.b.d.absq; vlla dubitatione concurret cum t.e.quandoquidem angulus.d.t.u.acutus est, & pars anguli.d.t.g.quæ.d.u.extensa erit in superficie æquatoris ut esse constituuntur.d.t.& t.e.à puncto.u. erigatur deinde perpendiculariter.u.n.ipsi.t.e.æqualis tamen.b.d.iungaturque.n.cum t.& linea.e.z.lineæ.e.t.in puncto.e.applicetur, quæ angulum constituat.z.e.t.æqualem angulo ab æquatore cum orizonte septentrionem versus supra terram facto, eritq; perinde si angulus.z.e.g.angulo.d.b.t.æqualis constituatur. Tum producendæ sunt.t.n.& e.z.donec concurrant, qua de re dubitandum non est cum angulus.n.t.u.minor sit angulo.d.t.b.quandoquidem.u.t.maior est.t.d.vt pote opposita angulo recto, & u n.æqualis.d.b. quare si pars.u.l.ipsius.u.t.æqualis sumatur.d.t.ducta.n.l.habebimus ex.4.primi angulum.n.l.u.æqualem angulo.b.t.d.angulus verò.n.l.u.maior est angulo.n.t.u.ex 16.eiusdem, igitur.e.n.cum.e.z.concurret in puncto.z.quare hactenus habebimus lineam.e.z.æqualem uni lineæ in superficie orizontis extẽsæ, ut iam.z.quodlibet pũctum sit communis sectionis circuli horarij cum orizonte, reliquum perpendiculariter in orizontalem æquinoctialem incidat. Tum à puncto.e.perpendicularem ducendo ipsi.e.z.quę sit.R.e.æqualis.e. g.& coniungendo.R.z.angulum habebimus.e.R.z.respondentem arcui.P.

h.orizon-

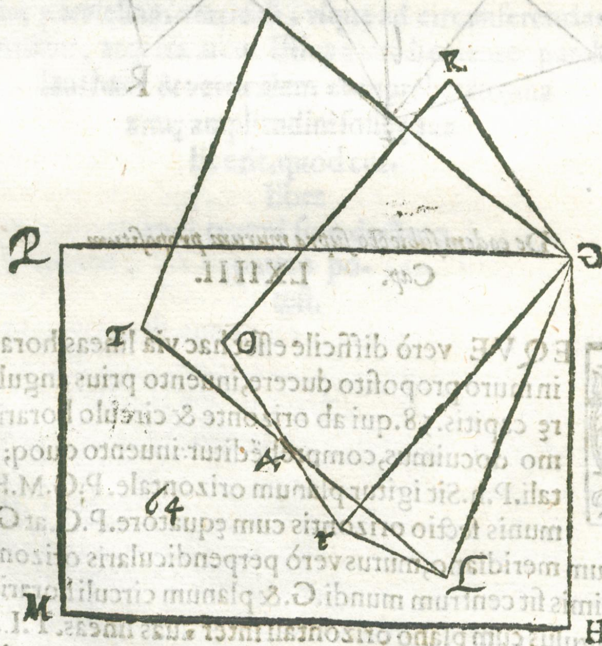
h.orizontis,in figura capitis.58.quęsitum. Etenim si cogitabimus tres hos circulos,orizontem æquatorem, & horarium, sitos iuxta propositum, vt in figura cap.61.cernitur,& in eis extensas lineas à me dictas, exceptis.b. d.& q.n.cum sint extra ipsos,quamuis inter se reuera paralellas, perpendiculariter in superficie ęquatoris finientes,in punctis.d.& u.extremis lineę. d.u.paralellę ipsi.t.g.ex 28.primi,exactiss. opus cõsequetur.Formetur deinde triangulus ex tribus lineis.R.z: G.t.& t.z. quare angulus à t.G. & R.z. comprehensus,erit angulus respondens arcui circuli horarij.h.t.capitis.58.quoniam prędictę lineę,communes sectiones sunt circulorum angulum eiusmodi constituentium.R.z.inquam communis sectio est horarij cum orizonte; G.t.horarij cum ęquatore; t.z.tertium latus circuli horarij. Qui volet, inchoare poterit ab angulo.d.t.b. tum ducere.t.G. perpendicularem.t.d.& à quouis puncto.G.lineę.t.G. applicare angulum. P.g.t. æqualem respondenti arcui ęquatoris,& à puncto.t.ipsi.P.g. perpendicularem ducere. t. e. cętera vt est ante dictum perficienda sunt. Quod verò pertinet ad terminandas lineas horarias,satis iam capite.59.dictum fuit, excepto quod si via continui, & non discreti, operi incumbamus & si quam breuissimè fieri potest, maximam amplitudinem solis in continuo inuenire voluerimus designandus erit meridianus,in quo sit communis sectio ipsius cum verticali,& orizonte,alteroq; tropicorum, & à puncto communi diametri tropici cum orizontali,ducat paralellam verticali, vsque ad circunferentiam dicti meridiani, atq; ita arcus istius meridiani inter paralellam hanc & verticalem comprehensus,maximę amplitudini solis ęqualis erit,quod cuilibet rudi tyroni sine doctore patere potest.

De eodem subiecto supra murum propositum.

Cap. LXIIII.

NEQVE verò difficile esset hac via lineas horarias italicas in muro proposito ducere, inuento prius angulo. P.h.t. figuræ capitis. 58. qui ab orizonte & circulo horario, vt postremo docuimus, comprehẽditur: inuento quoq; arcu orizontali. P.h. Sit igitur planum orizontale. P.G.M.H. sitq́; communis sectio orizontis cum æquatore. P.G. at G.H. communis orizonti cum meridiano, murus verò perpendicularis orizonti sit. G.O.r.k. in quo in primis sit centrum mundi. G. & planum circuli horarij sit. G.T.L. cuius plani angulus cum plano orizontali inter duas lineas. T.L. & L.r. comprehendatur,

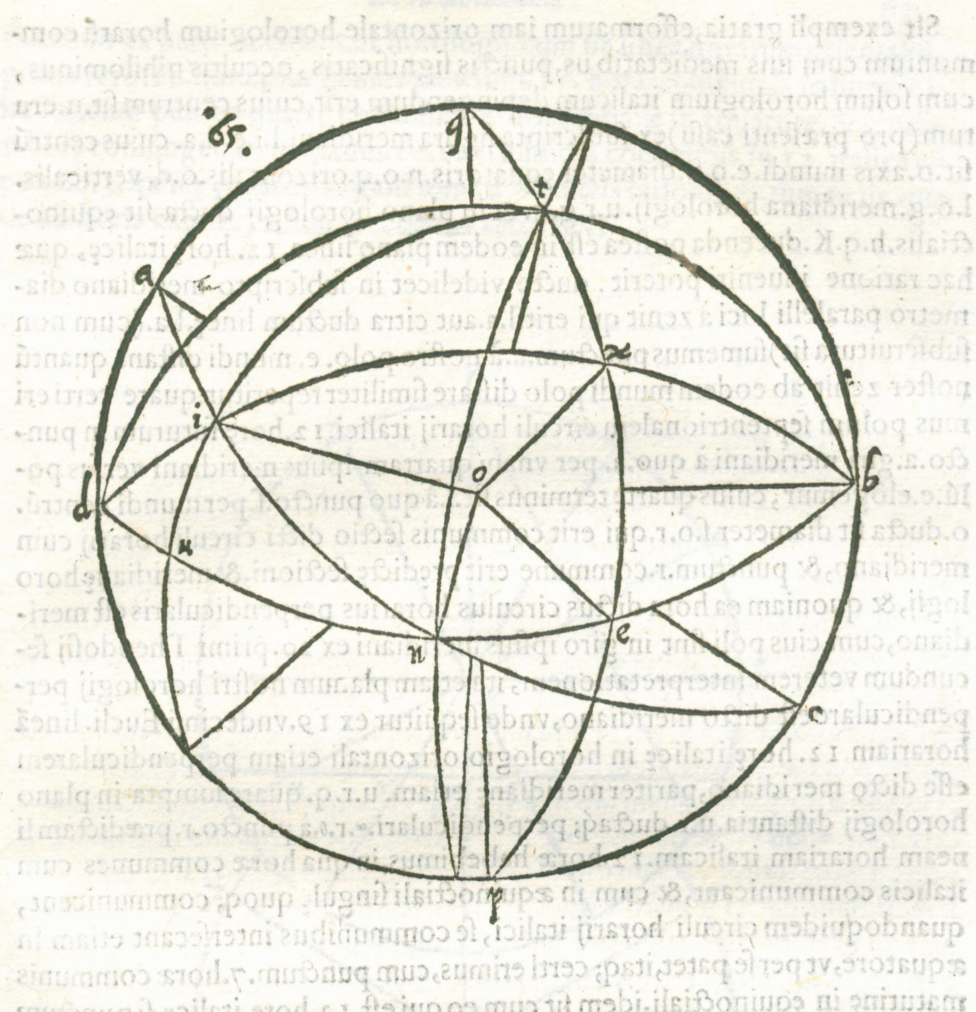
prehendatur, quibus perpendicularis erit. G. L. communis sectio orizontis cum prędicto circulo & G.X.communis circulo horario & muro, quęsita, & G.r.communis muro,& orizonti,quare angulum. X.G.r. quęremus,in cuius gratiam à puncto.r.cogitetur.r.X.in muro, perpendicularis tamen orizonti, quę ex definitione aliàs notata cum.G.r.& r.L.angulum rectum efficiet, angulus autem.r.G.P.muri cum orizontali verticali cognitus est ex supposito, pariterq; angulus.L.G.P.vt iam ostẽsum est,cognitus, cuius arcus capite 58. eo loco,erat.P.h;angulus itaq;.r.G.L. cognitus erit, ita etiam angulus. r. L. G.cum sit rectus,quare proportiones trium laterum trianguli.G.L.r.cognitę erunt,idem dico in triangulo.L.r.X:cognita igitur proportione.G.r.cum r.L.mediante triangulo. G.r.L. proportione.r.L. cum r.X. via trianguli. X. r.L; quamprimum, copulatum ex vtraq; proportione cognoscetur, hoc est. G.r.ad r.X.proportio, & cum angulus. X.r.G. rectus sit,statim quęsitus angulus.r.G.X.cognoscetur. Vt autem ducatur linea horaria in muro, distans à centro mundi, mediante longitudine gnomonis, paralella ipsi. G.X; qui eiusmodi operationem in orizontali sub finem capitis.58.comprehenderit, nihil in hac re difficultatis patietur.



De eodem horologio italico alia theoria.
Cap. LXV.


LIA quoq; via, modum ſpeculatus ſum, ducendarum linearum horariarum italicarum in qualibet ſuperficie plana, quem nunc deſcribam, primum caſu repertum quidē, verum cuius rationem poſtmodum ſpeculatione adinuenerim. At prius quam vlterius progrediar, ſcire neceſſe eſt, mihi ſemper placuiſſe in horologijs depingendis, duplices ſemper horas ordinare, italicas videlicet, & communes ab vno eodemq; gnomone indicatas, vt videre eſt Zibelli, in Ciſalpina Galia, Rupi, Albę, Sallę, alijsq; locis, & in hoc Pedemontio maximam partem eorum quæ Taurini à me ſunt ordinata, maximam inquam partem; ſunt enim nonnulla ſimplicia, vt illa Palatij Veredariorum, & faciei orientalis palatij Domini à Leini, & turris comitiſſæ Panchaleri. Orizontalia nihilominus duplicia ſemper à me ſunt deſcripta, qua orizōtaliū occaſione animaduertebā ſemper aliquem ordinem interſecationum linearū horariarum italicarum cum ipſis cōibus eſſe in vna rectitudine, hoc eſt in vna linea recta, erāt autē hæ lineæ horariæ. 10. horæ italicæ cum. 11. hora cōi, & 12. italicæ cum meridiana, 14. cum prima communium, 16. cum ſecunda communium, 18. cum tertia communium, 20. cum 4. communium, 22. cum 5 communium. Quod expertus in diuerſis eleuationibus poli, idem ſemper accidere vidi, dictas nempe interſecationes in vna ſemper eademq; rectitudine eſſe, hoc eſt in vna eademq; recta linea. Cumq; animaduerterem ſingula interualla horarum communium binas horas italicas importare, veni in opinionem ſingulas dimidias horas communes horam vnam italicam requirere experientiaque comperi dimidiarum horarum communium interſecationes cum italicis lineis diſparibus, pariter in eadem rectitudine eſſe cum primis, cumque examinarem quænam eſſet hæc rectitudo in quauis eleuatione poli, inueniebam ſemper eſſe in rectitudine lineæ italicæ horæ. 12. quare huiuſcæ rei cauſam ac rationem perquirere mēte cepi, quod prius feci quam animaduerterem, aut putarem quemquam eiuſmodi re ad formanda horologia italica mediātibus interſecationibus his, vti poſſe, hanc igitur ſpeculationē primum literis mandabo, tum quæ poſtmodum animaduerti. Cogitaui ſubſcriptum orizontem obliquum. q. d. p. b. meridianum. q. x. e. p. æquatorem. d. u. n. e. b. circulum horarium italicum. d. i. x. b. eo ſitu, aliorum reſpectu, quo reperiri ſolet cum lineam. 12. horę producit, qui ſitus, eiuſmodi eſt, vt eius polus ſeptentrionalis, qui per circunferentiam paralelli loci (quo quiſque fuerit,) volui conſueuit,

commouisse se inueniatur à zenit, spacio graduum. 180. quare denuo in meridiano reperitur, eiusq; circulum intersecare orizontem in eodem loco. d. o. b. quo ab æquatore idem orizon secatur, cum horum trium circulorum poli in eodem meridiano existant. Cogitaui deinde alterum circulum horarium italicum, situm ad libitum, hic erat. a. i. n. c. cuius circuli situm consideraui respectu circuli. d. x. b. quorum intersecatio sit. o. i. deprehendi postmodum ratione, motum ipsius circuli horarij, reuolutione sui poli per circunferentiam paralelli loci, quantitatem nunquam aut augere aut minuere angulorum, ab eo cum æquatore descriptorum: quod semper in eodem esset situ respectu ipsius æquatoris, cum ipsius poli à polis æquatoris distantiam non varient, quare illud efficitur, vt semper angulus. x. b. e. æqualis sit angulo. i. n. d. & cum angulus. i. d. n. æqualis sit angulo. x. b. e. itaq; bini anguli. i. n. d. & i. d. n. inuicem ęquales erunt, quare arcus. n. i. & d. i. ęquales quoq; erunt adinuicem ex quarta primi Menelai, aut ex 40. tertij Monteregij, quæ eadem est. Cogitaris postea tribus circulis horarijs communibus à polo. t. mundi, qui ferãtur per tria puncta illa. d. i. n. bini trianguli efficientur. t. i. n. & t. i. d. æquilateri inuicem. quare angulus. i. t. n. æqualis semper erit angulo. i. t. d. ex 35. tertij Montisregij, atque ita à circulo horario. t. i. u. arcus. d. n. æquatoris per medium semper secabitur, tres igitur hi circuli, circulus videlicet. d. x. b. duodecimæ horæ italicæ, & a. i. n. c. alterius horæ italicę, & communis circulus. t. i. u. qui per medium arcus. d. n. fertur, vnam eandemq; habebunt adinuicem communem sectionem. i. o. itaq; si sumatur circulus orizontalis. q. d. p. b. pro 24. hora italica, vt reuera est, circulus. a. i. n. c. verbi gratia pro 19. hora italica, arcus. n. d. erit horarum quinq;, & arcus. n. u. duarum cum dimidia, quamobrem circulus. t. n. horarius communis erit primæ horę à meridiæ, & circulus. t. u. tertię cum dimidia postmeridiana, ex quo sequitur duas illas lineas horarias, italicam horæ. 19. & communem tertię cum dimidia, in circulo. d. i. x. b. duodecimæ italicę sese intersecare.



De praxi præcedentis capitis in orizontali horologio.

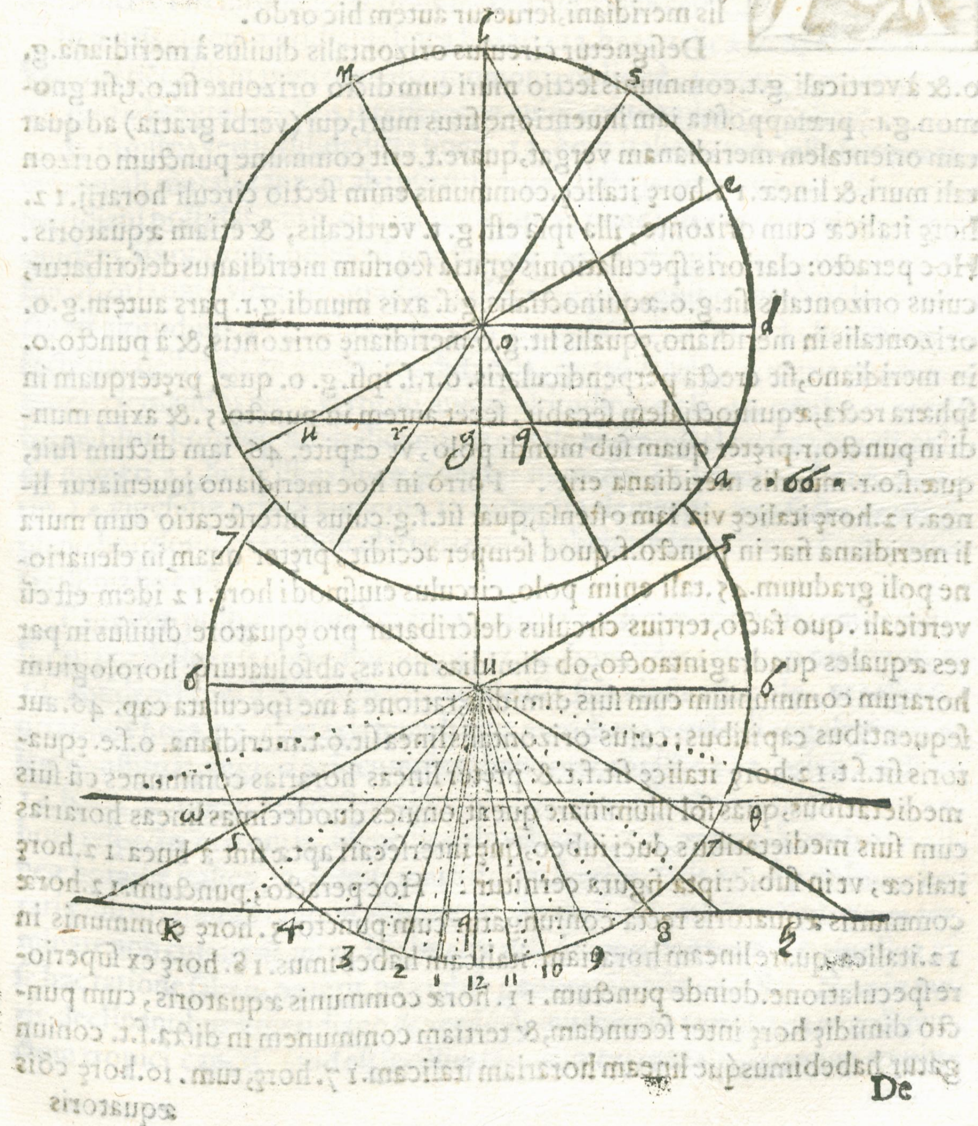
Cap. LXVI.



HAC speculatione inuenta, paucis post diebus cogitaui me id facere posse quod antiqui faciebãt, qui cum vellent lineas horarias italicas ducere, primum intersecationes hyperbolarum tropicorum cum circulis horarijs communibus inueniebant, vsi maxima, & minima anni die, illi eleuationi polari, ita ego idem vt præstarem intersecationibus vterer linearum communium cum italicis in 12. italica ducendis lineis italicis, indeterminate tamen, hac ratione.

Sit exempli gratia, efformatum iam orizontale horologium horarũ communium cum suis medietatibus, punctis significatis, occultis nihilominus, cum solum horologium italicum depingendum erit, cuius centrum sit.u.eru tum (pro præsenti casu) ex subscripta figura meridiani.l.s.e.d.a. cuius centrũ sit.o.axis mundi.e.o.u.diameter ęquatoris.n.o.q.orizontalis.o.d. verticalis. l.o.g.meridiana horologij.u.r.g.q. & in plano horologij ducta sit ęquinoctialis.h.q.K.ducenda postea est in eodem plano linea.12. horę italicę, quæ hac ratione inueniri poterit. ducto videlicet in subscripto meridiano diametro paralelli loci à zenit qui erit.l.a.aut citra ductum lineę.l.a.(cum non subseruitura sit) sumemus punctum.a.à nostro polo. e. mundi distans quantũ noster zenit ab eodem mundi polo distare similiter reperitur. quare certi erimus polum septentrionalem circuli horarij italici.12.horę futurum in puncto.a.giri meridiani à quo.a. per vnam quartam ipsius meridiani versus polũ.e.elõgemur, cuius quartę terminus sit.s.à quo puncto.s.per mundi centrũ. o.ducta sit diameter.s.o.r.qui erit communis sectio dicti circuli horarij cum meridiano, & punctum.r.commune erit prędictę sectioni, & meridianę horologij, & quoniam ea hora dictus circulus horarius perpendicularis est meridiano, cum eius poli sint in giro ipsius meridiani ex 20.primi Theodosij secundum veterem interpretationem, ita etiam planum nostri horologij perpendiculare est dicto meridiano, vnde sequitur ex 19.vndecimi Eucli. lineã horariam.12. horę italicę in horologio orizontali etiam perpendicularem esse dicto meridiano, pariter meridianę etiam. u.r.q. quare sumpta in plano horologij distantia.u.r.ductaq; perpendiculari.ω.r.θ.à puncto.r.prædictam lineam horariam italicam.12.horæ habebimus, in qua horæ communes cum italicis communicant, & cum in æquinoctiali singulę quoq; communicent, quandoquidem circuli horarij italici, se communibus intersecant etiam in æquatore, vt per se patet, itaq; certi erimus, cum punctum.7.horæ communis matutinę in ęquinoctiali, idem sit cum eo qui est 13.horę italicę, si punctum hoc recta coniunctum fuerit cum puncto dimidiæ horę postmeridianę, in linea.12.horæ, certi inquam erimus ex pręcedente speculatione, illam futurã lineam.13.horę italicę cum arcus.d.n.in suprascripta figura sit horarum.11. quare arcus.d.u.erit horarum.5.cum dimidia, qui detractus à 6. pomeridiana, remanebit dimidium horę promeridianæ, cuius extremum coniungitur cum fine.13.horæ italicę, recta deinde coniuncto puncto.8.horę communis matutinæ in ęquatore cum puncto primę horę communis postmeridianę in prędicta linea.12.horę italicę, lineam horariam italicam.14.horę habebimus, & ea ratione deinceps vsque ad 23.horam progrediemur: gratia verò vndecimę italicę, punctum horarum vndecim cum dimidia matutinarum in linea.12.italicę, iungemus cum puncto.5.postmeridianę in ęquinoctiali, producendo

ducendo ex parte occidentali horologij, cum sit linea horarum orientaliū. gratia verò. 1 0. horæ, iungemus punctum. 1 1. horæ communis in linea. 1 2. italicę, cum puncto quartę communis postmeridianę in ęquatore, & gratia. 9. horę coniungemus punctum. 1 0. cum dimidia communis in 1 2. italica cū puncto. 3. italicę ęquatoris, quod tum ex prędictis rationibus, tum exijs quę de his horis capite. 5 2. sum speculatus rectè fiet.



De eadem praxi supra parietem obliquam. *Cap.* LXVII.



T verò si quis horologia italica in muro obliquo ipsi meridiano, & verticali designare vellet, quorum vsus est frequentior, cum per raro muri paralelli altero dictorum duorum circulorum occurrant, de quibus primum dicã, quod his amplius indigemus, subiecto exemplo orientalis meridiani, seruetur autem hic ordo.

Designetur circulus orizontalis diuisus à meridiana.g.o.& à verticali.g.t.communis sectio muri cum dicto orizonte sit.o.t; sit gnomon.g.n; præsupposita iam inuentione situs muri, qui (verbi gratia) ad quartam orientalem meridianam vergat, quare.t.erit commune punctum orizontali muri, & lineæ.12.horę italicę, communis enim sectio circuli horarij.12.horę italicæ cum orizonte, illa ipsa est.g.t. verticalis, & etiam æquatoris. Hoc peracto: clarioris speculationis gratia seorsum meridianus describatur, cuius orizontalis sit.g.o.ęquinoctialis.g.s. axis mundi.g.r. pars autem.g.o. orizontalis in meridiano, ęqualis sit.g.o.meridianę orizontis, & à puncto.o. in meridiano, sit erecta perpendicularis. o.r.s. ipsi.g. o. quæ, pręterquam in sphæra recta, æquinoctialem secabit. secet autem in puncto.s.& axim mundi in puncto.r.pręter quam sub mundi polo, vt capite. 46. iam dictum fuit, quæ.s.o.r. muralis meridiana erit. Porrò in hoc meridiano inueniatur linea.12.horę italicę via iam ostensa, quæ sit.f.g.cuius intersecatio cum murali meridiana fiat in puncto.f.quod semper accidit, pręter quam in eleuatione poli graduum.45.tali enim polo, circulus eiusmodi horę.12 idem est cũ verticali. quo facto, tertius circulus describatur pro ęquatore diuisus in partes æquales quadragintaocto, ob dimidias horas, absoluaturq; horologium horarum communium cum suis dimidijs, ratione à me speculata cap. 46. aut sequentibus capitibus: cuius orizontalis linea sit.o.t.meridiana. o.s.e. ęquatoris sit.s.t.12.horę italicę sit.f.t.& pręter lineas horarias communes cũ suis medietatibus, quas sol illuminare queat, omnes duodecimas lineas horarias cum suis medietatibus duci iubeo, quę intersecari aptæ sint à linea.12.horę italicæ, vt in subscripta figura cernitur. Hoc peracto, punctum.12.horæ communis æquatoris ręcta coniungatur cum puncto.3.horę communis in 12.italica, quare lineam horariam italicam habebimus.18.horę ex superiore speculatione.deinde punctum.11.horæ communis æquatoris, cum puncto dimidię horę inter secundam, & tertiam communem in dicta.f.t. coniungatur habebimusque lineam horariam italicam.17.horę, tum.10.horę cõis æquatoris

ęquatoris punctum, iungatur puncto. 2. communis ipsius. f. t. & habebimus li neam. 16. horæ coniunctio deinde nonæ communis in ęquatore, cum puncto dimidiæ eius primæ, & secūdæ in f. t. lineā dabit. 15. horæ, & coniunctio octauæ cōis in æquatore, cum puncto primæ cōis in f. t. lineā dabit. 14. horæ, punctum. 7. cōis in æquatore cum puncto dimidiæ inter meridianam, & primam in f. t. dabit lineam. 13. horę, linea. 12. iam ducta est, gratia verò. 11. italicę iungemus punctum ipsius quintę cōis in ęquatore, cum dimidio inter vndecimā, & 12. communem in f. t. ob 10. italicam iungemus punctum quartæ communis in ęquatore, puncto. 11. communis in f. t. quod idem seruabimus in muris à prædictis circulis declinantibus meridiano atque verticali.

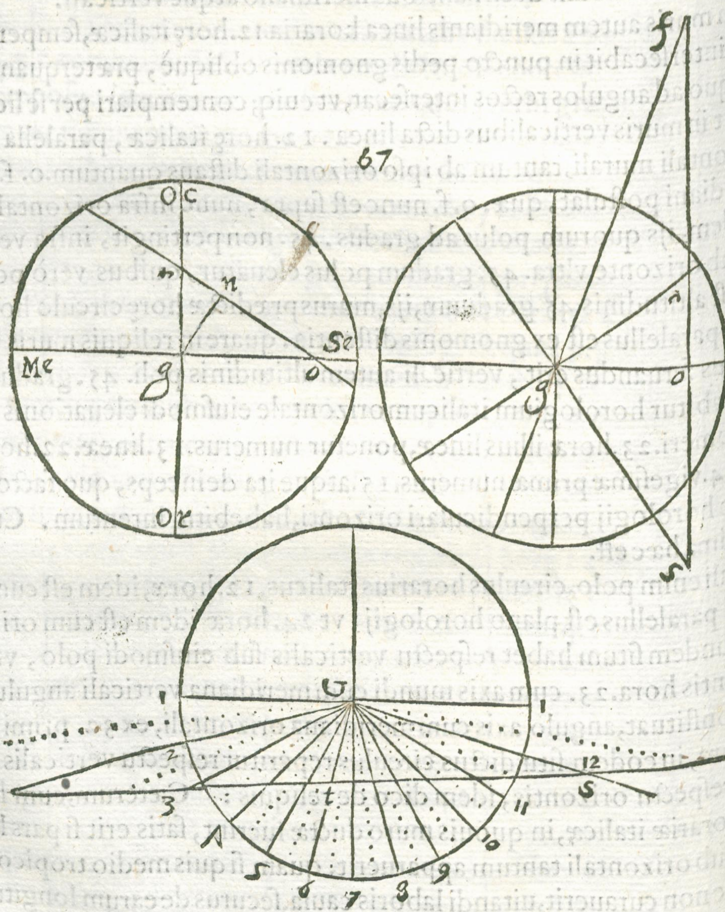
In muris autem meridianis linea horaria. 12. horę italicæ, semper orizontalem intersecabit in puncto pedis gnomonis obliquè, præterquam sub polo. 45. quo ad angulos rectos intersecat, vt cuiq; contemplari per se licet.

At in muris verticalibus dicta linea. 12. horę italicæ, paralella semper est orizontali murali, tantum ab ipso orizontali distans quantum. o. f. subscripti meridiani postulat, quæ. o. f. nunc est supra, nunc infra orizontalem, supra quidem, ijs quorum polus ad gradus. 45. non pertingit, infra verò ijs quibus ab orizonte vltra. 45. gradum polus eleuatur, quibus verò polus perfectè est altitudinis. 45. graduum, ijs, murus prædictæ horę circulo horario perfectè paralellus est ex gnomonis distantia. quare in reliquis muris prædictus modus seruandus erit, verticali autem altitudinis poli. 45. graduum gratia formabitur horologium italicum orizontale eiusmodi eleuationis poli, at loco numeri. 23. horæ illius lineæ, ponetur numerus. 13. lineæ. 22. horæ, numerus. 14. vigesimæ primæ numerus. 15. atque ita deinceps, quo facto erectoq; plano horologij perpendiculari orizonti, habebitur intentum. Cuius ratio facillima hæc est.

Tali enim polo, circulus horarius italicus. 12. horæ, idem est cum verticali, qui paralellus est plano horologij, vt 24. horæ idem est cum orizonte, & 13. eundem situm habet respectu verticalis sub eiusmodi polo, vt respectu orizontis hora. 23. cum axis mundi cum meridiana verticali angulum æqualem constituat, angulo axis cum meridiana orizontali, ex 32. primi Eucli. ita 14. hora, in eodem situ dictus circulus reperitur respectu verticalis, vt 22. hora respectu orizontis, idem dico de reliquis. Cæterum, cum hac via lineæ horariæ italicæ, in quouis muro ductæ fuerint, satis erit si pars lineæ horariæ sub orizontali tantum apparuerit, quam si quis medio tropicorum terminare non curauerit, uitandi laboris causa, securus de earum longitudine esse hac ratione saltem poterit, ne vmbra gnomonis ipsas excedat. Nam in muris declinantibus à meridiano & verticali inueniet in meridiana murali punctum tropici cancri, quod est facillimum, & in orizontali extremum amplitu

dinis

dinis æstiuę, ortum videlicet æstiuum à me capite. 54. satis demonstratum, & à puncto in orizontali inuento ad punctum in meridiana repertum rectam lineam ducere, quæ prędictas lineas horarias ita terminet, vt vmbra gnomonis nunquam excedat, quod cuilibet intelligenti curuitates giri sectionum conicarum, manifestum est. Eiusmodi terminatione vsus sum ego, anno. 1570. supra faciem orientalem ædis diuo Laurentio sacræ, in hortis serenissimi Ducis Sabaudiæ clementissimi Domini mei, cuius impulsu, tũc horologium via hoc capite à me monstrata designaui.



De eodem horologio italico alia methodo.

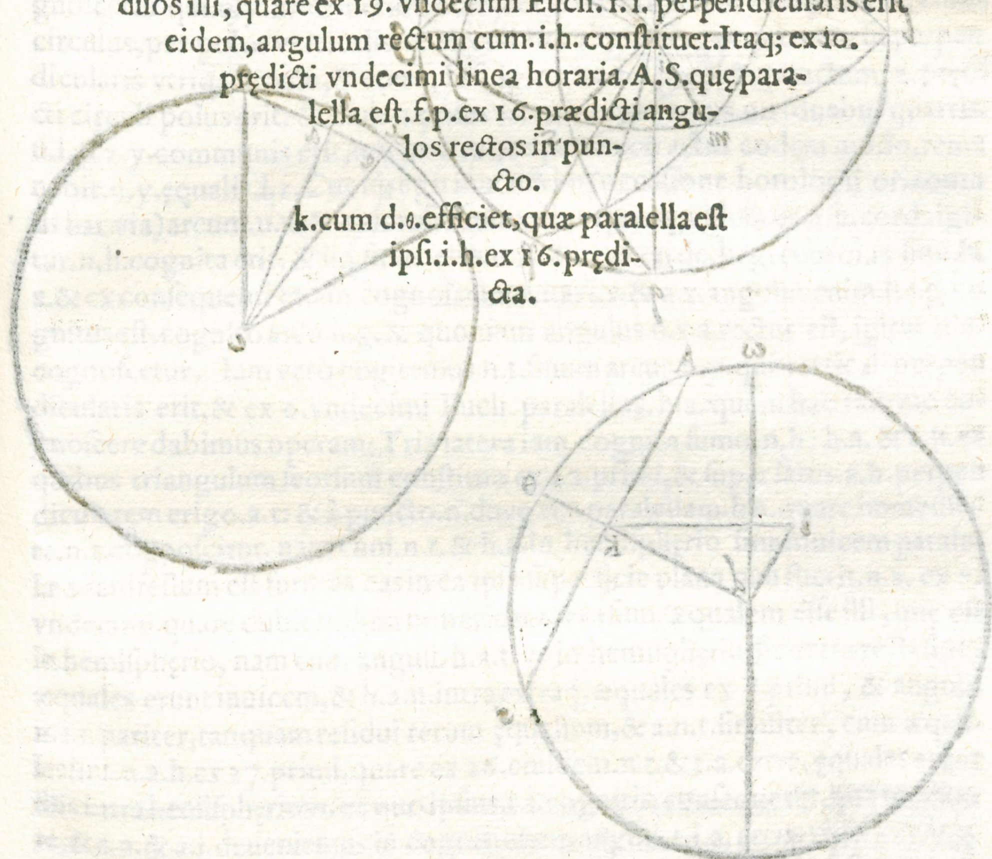
Cap. LXVIII.



LIAM quoq; rationem ducendi lineas horarias italicas indeterminatas in quolibet plano proposito aliquãdo speculatus sum. Hæc eiusmodi est, proposito in primis plano paralello orizonti tantum sub ipso orizonte depresso, quantum gnomonis longitudo exigit. Cogitaui nostrum hemisphærium, cuius orizon sit.b.l.q.g.centrum mundi.i.meridianus,b.o.q.polus mundi.o.verticalis.l.z.u.g. zenit. u. ęquator.l. m.f.g. circulus horarius italicus.f.z.m.p. qui exempli causa in situ.23.horę constituatur. Quare arcus.l.m.ęquatoris,erit graduum.15.à quo,polus septentrionalis huius circuli, totidem gradibus distabit(ex giro paralelli loci)remotus à zenit.u.qui circuli horarij polus sit.n. Iam à zenit.u.per polum.n.cogitaui quartam.u.n.h.& cognita amplitudine paralelli loci,facile est cognoscere cordam.15.graduum arcus dicti paralelli loci,quę eadem est cum corda arcus.u.n.maioris circuli,qua mediante,in magno circuloq; collocata; quamprimum cognitus est arcus. u.n. quartæ. u.h.quare residuum.n.h.immediate cognoscetur vnà cum angulo.n.i.h.ęquali angulo comprehenso inter gnomonem horologij, & communem sectionem azimut perpendicularis circulo horario, cuius.u.h.quarta est, & dicto circulo horario: cuius communis sectionis pars illa, linea est, quę à centro mundi,& linea horaria in plano horologij terminatur, hunc angulum vocemus inclinationis. Duco deinde circulum.o.r.x. ęqualem orizonti hemisphęrij,cuius centrum sit.c.& arcum.o.r.sumo ęqualem arcui.o.u.qui cognitus est,tãquam qui inter polum mundi,& girum paralelli interijciatur, postmodum sumo arcum.r.x.ęqualem.u.n.parti quartę.u.h.via iam ostensa cognitę,tum arcum.x.æ.capio ęqualem.o.n.qui etiam.o.r.iam sumpto ęqualis erit, & duco perpendicularem.o.a.e.ipsi.r.c.vsq; ad.x.c.postea alterum.æ.iungo.e.quare si in hemisphęrio à puncto.o.cogitauerimus sinum ipsius.o.u.videlicet.o.a.& à puncto.a.perpendicularem.a.e.ipsi.u.i.& lineam ab.e.ad o. inueniemus tres has lineas esse illas ipsas.o.a : a.e. & e.æ. in secundo circulo ductas,illasq; hemisphęrij angulum.a.comprehendere, ęqualem angulo.b.i.h. ex 10.vndecimi Eucli.ita vt ex his tribus lineis formato triangulo, habituri simus cognitum angulum.a.cuius.b.h.arcus est. Quo mediante, situm lineę.i.h.inuenimus,seu melius paralellæ eius,eiusdem azimut in plano horologij, quę eundem angulum cum verticali horologij constituit ex 10.vndecimi prędicti quæ.i.h.in plano horologij,lineę horarię à pede gnomonis perpendicularis

laris est. Inuenturi autem quantitatem ipsius inter pedem gnomonis, & lineam horariam, hanc rationem sequemur.

Sit (exempli gratia) planum horologij.ω.θ.f.in quo sit meridiana.ω.d.& angulus.b.i.h.sit.ω.d.θ.duci iubeo.d.i.ęqualem gnomoni perpendiculariter occultè ipsi.d.θ.& à puncto.i.versus.θ. applicari angulum.d.i.K.ęqualem superius seruato, vocatoq; angulo declinationis, vbi verò.i.k.secauerit.d.θ.in puncto.k.ducatur.A.K.S.perpendicularis.d.θ.quę.A.f.erit horaria linea quęsita. Neq; verò prętermittam circulum cuius.u.n.h.quarta est, perpendicularem ita esse orizonti, vt circulo horario, ex 19. primi Theodosij, atque hos duos illi, quare ex 19. vndecimi Eucli. f.i. perpendicularis erit eidem, angulum rectum cum.i.h. constituet. Itaq; ex 10. prędicti vndecimi linea horaria.A.S.quę paralella est.f.p.ex 16.prædicti angulos rectos in puncto.k.cum d.θ.efficiet, quæ paralella est ipsi.i.h.ex 16.prędicta.





Elineaturi porrò hac ratione horologium italicum in muro perpendiculari orizonti, & primum in muro paralello verticali: idem hemisphęrium cum iisdem circulis cogitemus, pręterquam quod à puncto.b.polo verticalis, mente concipienda est quarta. b. n. y. quę per polum. n. circuli horarij feratur: circulus igitur dictę quartę vtriq; circulo perpẽdicularis erit, ex 19.primi Theodosij, quęrendusq; erit situs lineę.z.i.eius enim paralella in plano horologij erit horaria, itaq; quęremus arcum.l.z.qui toties erit cognitus, quoties arcus.u.y. cognoscetur qui.u.y.inter meridianum, & quartam ductam interponitur, cuius circulus, per polos verticalis, & circuli horarij fertur, ex quo cum sit perpendicularis vtriq; circulo, & vterq; ipsi, igitur ex 17.prędicti, punctum. z. prędicti circuli polus erit: & cum.u.polus sit orizontis, arcus.u.z.duabus quartis.u.l.& z.y.communis erit, qui ex vtraque parte detractus eodem modo, remanebit.u.y.ęqualis.l.z.Cumq; ego inuenerim (occasione horologij orizontalis hac via) arcum.u.n.& eius residuum vnius quartę, videlicet.n.h.corda igitur.n.h.cognita erit, & ita sinus eius.n.x.idem dico de.h. g. cum eius sinu.h.a.& ex consequenti etiam cognoscemus.i.a: i.x.& a.x.angulus enim.h.i.g.cognitus est, cognito arcu.h.g.& quoniam angulus.n.x.a.rectus est, igitur.n.a.cognoscetur. Iam verò cogitemus.n.t.sinum arcus.n.y.qui verticali perpendicularis erit, & ex 6.vndecimi Eucli. paralellus. h.a. quem hac ratione cognoscere dabimus operam; Tria latera iam cognita sumo.n.h: h.a. & a.n.ex quibus triangulum seorsum constituo ex 22.primi, & super latus.a.h.perpendicularem erigo.a.t: & à puncto.n.duco.n.t.paralellam.h.a.quare immediate.n.t.cognoscitur. nam cum.n.t.& h.a.in hemisphęrio sint inuicem paralellæ, manifestum est futuras eas in ea ipsa superficie plana qua fuerit.n.a. ex 7.vndecimi.quare dubitandum non erit.n.t.seorsum, æqualem esse illi, quę est in hemisphęrio, nam cum anguli. h.a.t. vt in hemisphęrio, sic extra recti sint, æquales erunt inuicem, & h.a.n.intra extraq; æquales ex 8.primi, & anguli.n.a.t.pariter, tanquam residui rerum ęqualium, & a.n.t.similiter, cum æquales sint.n.a.h.ex 27.primi, quare ex 26.eiusdem.n.t.& t.a.extra, ęquales erunt illis intra hemisphęrium. ex quo ipsius.t.i.cognitio consequetur, qua mediante, & t.a.& a.i.deueniemus in cognitionem anguli.t.i.a. arcus videlicet.y.g.& ita eius residui vnius quartę.y.u.& idcirco.l.z.Cognito igitur sinu.n.t.cognoscemus arcum eius.n.y.cuius angulus.n.i.y.angulus declinationis erit.in quo ne vel minimum difficultatis remanebit, semel bene intellectis ijs quę de hac re in orizontali diximus.

VT autem lineę horariæ italicę hac via in muro obliquo meridiano, & verticali ducantur, ſit idem hemiſphęrium, in quo azimut paralellum muro ſit.u.t.ſ.& i.t.ſit communis ſectio circuli horarij cum prędicto azimut, quæ primo cognoſcenda proponitur reſpectu.ſ.i.orizontalis. Quamobrem primum do operam, vt cognoſcam arcum.f.l.quemadmodum ſuperius oſtenſum eſt, cum de orizontali loquerer, ita etiam arcum.l.d. vt demonſtraui cum de verticali ſermo eſſet,

esset, quo facto duco sinum.d.m.arcus.d.l. quare in cognitionem venit eius longitudo: tum à puncto.m. duco perpendicularem.m.a. ipsi.f.i. quæ etiam cognoscitur, cum.m.i.& angulus.l.i.f. cognoscatur, & quoniam angulus.d.m.a.rectus est.d.a.pariter cognita erit, ita etiam .a.i.cognito deinde angulo.l.i.f.declinationis muri à verticali (quod ante omnia constituendum est) ex consequentia nota erit. m. n. pars ipsius.m a. & n.a.similiter, & etiam.n.i. & quoniam.d.a.in superficie est circuli horarij, & i.t.similiter, igitur sese interse cabunt in o.& cum triangulus.d.m.a.sit perpendicularis orizonti, ex 18.vndecimi Eucli.& ita etiam azimut.f.t.u. igitur.n.o. communis eorum sectio, orizonti quoq; perpendicularis erit, ex 19.prædicti, quare ex.6. eiusdem.n.o.paralella erit.d.m.itaq;.n.o.quam primum cognita erit, atq; ita.o.a.& quoniam angulus.o.n.i.rectus est, itaq;.i.o.cognita erit, pari ratione.n.i.o.quęsitus. Declinationis verò angulus sphærali respondebit.u.t.f. quod est speculatu facillimum, illi qui à me dicta in orizontali rectè intellexerit, quem angulum si velimus cognoscere, quęrenda in primis est cognitio collateralis eius.f.t.f.residui duorum rectorum, quare duco sinum.f.r.arcus.f.t.cogniti, cum angulus. a.i.o.cognitus sit, ope trium laterum trianguli.a.i.o.cogniti, duco deinde.r.K.perpendicularem.t.i.quæ cognita est inuento iam angulo.t.i.f. tum duco.f.K.quam etiam cognoscam, cum nouerim angulum.f.i.f. residuum anguli.f.i.l.detracto angulo.f.i.l. tres enim hæ lineæ. f. r: r.K. & K. f.me in cognitionem ducunt anguli.f.r.k.æqualis correspon denti in centro mundi anguli sphæralis. f.t.f. ex 10.vndecimi Eucli. cuius residuum duorum rectorum, angulus quæsitus erit illius horæ.

De

De eodem horologio italico ex alio Analemate.
Cap. I.XIX.



Ectè facturum me arbitratus sum si aperirem quæ mea primo fuerit inuentio, prius quam statuerem Analema mihi formandum esse capite. 51. speculatum, & traditum.

Mente concipiebam Analema, quem appellabam azimut diuisum, quem cum in formam dicti capitis mutassem, vitruuium vidi, & deliberaui,

vt à me etiam Analema vocaretur. me autem confirmauit plurimum opus Ptolomei, inſcriptum Analema quod mihi illa ipſa hora ab Illuſtriſ. & Excel. Domino Duce Parmæ oblatum qua à Michaele Angelo Muciaſco ex Federico Comandino acceperat, à quo recenter interpretatū declaratum, & excuſſum fuerat anno. 1562. Cogitaui itaq; ſubſcriptum meridianum. z.x.t.d. in quo orizontalis erat.x.d. verticalis.z.t. æquinoctialis.æ.l. axis mundi. A.X. diameter tropici cancri.k.h. diuiſus, vt & inferius patet, & prædicto capitę. 51. traditus fuit. verum, vt in eo prædicti capitis, paralellas orizontali ducere ſtatui, per puncta diuiſionum, ita in hoc ducebam à dictis punctis paralellas verticali, perpendiculares ſcilicet orizontali, ſumpta earum vnaquaque pro ſinu altitudinis ſolis illa hora. quo facto ſumebam ſeorſum lineam. q. p. æqualem ſemidiametro cœli, ſupra quam ducebam ſemicirculum, eaque vtebar tanquam ſemidiametro azimut horarij, & à puncto.q. prædicto, ſinus omnes collocabam, quorum extrema altera iungebam cum puncto. p. extremo diametri.q.p. tum.p.q. recta ex parte. q. producebam vſque ad.n. ita vt q.n. æqualis eſſet gnomoni propoſito, orizontalium gratia, & à puncto.n. perpendiculariter erigebam.n.m. ad quam vſque, ſinus omnes à puncto.q. ducebam protractos vſque ad perpendicularem.m.n. qui mihi prædicta.m.n. finiebant inchoando ab.n. ea proportione ad.n.q. qua re ipſa vmbra recta horę proportionari gnomoni reperiebatur, ex triangulorum ſimilitudine, quod in azimut horæ facillimum eſt ſpeculari, cuius declinatione à verticali, aut meridiano cognita, quamprimum cætera omnia cognoſcentur.

Conſequendæ autem cognitioni huic, ſumebam à ſemicirculo ipſius.q.p. eam quæ ſinui horæ reſpondet, vnam videlicet terminatarum, à p. quæ exempli gratia ſit. f. g. ſupra quam ſemicirculum deſcribebam, & in eo partem eam orizontalis.x.d. collocabam, quæ inter centrum.o. mundi, & ſinum horæ interponebatur, quam dicamus eſſe.b.f. iungebam deinde. b. g. quare. b. g.f. angulus erat declinationis azimut à verticali, & angulus.b.f.g. declinationis prædicti azimut a meridiano. quare propoſitum conſequebar, ipſam verò.f,b. ſinum eſſe anguli ab azimut, & verticali facti, cuilibet mediocri ſpeculatori per ſe manifeſtum erit.

Gratia verò muri perpendicularis orizonti, & paralelli verticali, in primis duos triangulos concipiebam ſimiles, & orthogonos in orizonte, quorum vnus eſt prædictorum.f.b.g. in ſecundo ſemicirculo, alter verò ſimilis huic triangulus eſt.g.d.t. ſuppoſito.g.d. gnomone, & d.t. parte illa orizontalis muri, quæ inter pedem gnomonis, & communem ſectionem azimut horæ cum muro interponitur, quam azimutalem muralem nominare ſoleo, maioris facilitatis tamen cauſa, ſecundum triangulum ex parte ipſius.f. hac ratione accommodabam, producebam. b. f. vſque ad.d. ita vt f. d. æqualis

esset gnomoni: erecta deinde.d.t.perpendiculari ipsi. f.d. vsque ad concursum cum. g.f. in puncto. t. habebam quam primum lineam. d.t. Cognoscenda remanebat pars illa azimutalis muralis, quæ inter punctum.t. & punctum horæ in muro terminabatur: quare duos alios triangulos orthogonos, & similes cogitabam, quorum vnus erat triangulus horæ, in primo circulo ipsius. q. p. alter ab azimutali muri primum terminabatur, inter orizontalem, & punctum horæ, qui est quęsitus, cuius secundum latus, erat linea azimutalis orizontalis à centro mundi, & dicta azimutali murali terminata quam inuenimus esse. f. t. tertium verò latus erat solis radius inter centum mundi, & punctum horæ in muro, qui, prædicto triangulo, primi semicirculi.q.p. similis est, vt cuique per se licet speculari. Quò itaque cognoscerem latus eius, quod azimutalis muralis dicta est, producebam. p.q. ex parte.q. vsque ad punctum.n. ita, vt q. n. æqualis esset ipsi.f.t. azimutali orizontali iam inuentæ: erecta deinde à puncto.n. linea. n. m. perpendiculari ipsi.n.q. protractus sinus: n.m. definiebat iuxta propositum ex triangulorum similitudine.

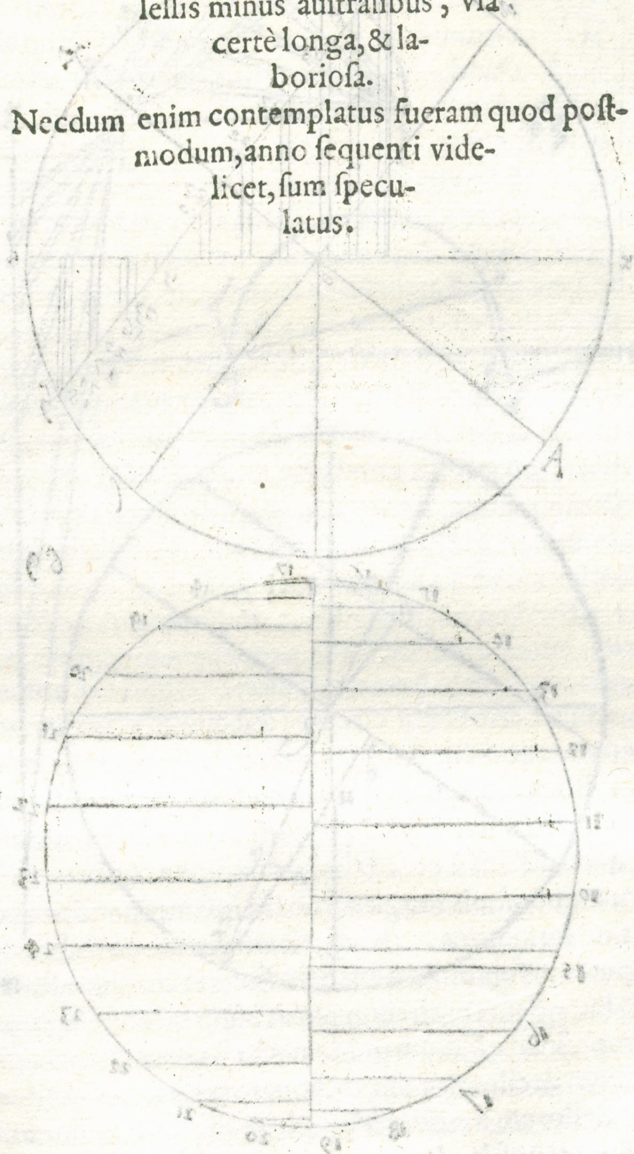
Ob murum autem meridiano, & verticali obliquum, cogitemus murum propositum capite. 46. qui verticalem secet in puncto.t. & meridianam in puncto.o. tunc cognoscebam inuento angulo. f.g. b. azimut cum verticali, necesse esse, aut detrahere, aut coniungere eiusmodi angulum cum angulo.o.t.g. uerticalis cum muro, & supra correspondentem sinui horæ primi semicirculi terminatam in puncto.p. vocatam. g. f. alterum semicirculum describere, qui sit.f.b.g. & in eo collocare angulum. b.g.f. æqualem detracto, aut aggregato ex binis angulis prædictis, azimut scilicet cum verticali, & verticalis cum muro.g.t.o. capitis. 46. quare.b.g. semicirculi istius, ita proportionabatur orizontali murali inter pedem gnomonis, & azimutalem muralem, vt.b.f. gnomoni proportionatur, quod sequenti exemplo fiet manifestius.

Sit in subscripto orizonte, meridiana.g.o. verticalis. u.g.t; muralis.o.n.t; gnomon.g.n; azimutalis horæ. f. g. z; azimutalis paralella muro. g. b. quare apertò comprehenditur. g. b. ita esse proportionatam. n.z. vt f.b. ipsi.g.n; quocirca si ex.f.b. secta fuerit pars.f.a. æqualis gnomoni g. n. & à puncto.a. ducta.a.y. perpendicularis ipsi.f.a. quamprimum.n.z. cognoscetur æqualis. a.y. quæ erit orizontalis muralis, inter pedem gnomonis, & azimutalem muralem terminata, atque ita etiam azimutalem muralem. g. z. cognoscemus. Vt autem sciamus quanta sit azimutalis muralis, inter punctum.z. & punctum horę in muro, curabimus vt. q. n. primi semicirculi ęqualis sit. g.z. istius orizontis, & in linea.n.m. dictam azimutalem muralem habebimus, videlicet vmbram versam ipsius.g.z. propositę horæ.

Qua

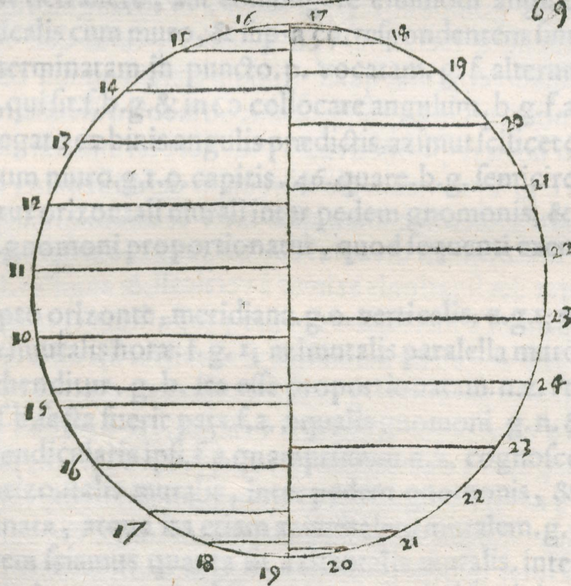
Qua ratione, Rupi albę Opido Illustris admodum Domini Comitis Iulij Rangonis anno. 1559. horologia. designaui. At gratia horarum matutinarum, quæ in tropico hyemali non reperiuntur, vtebar reliquis parallellis minus australibus, via certè longa, & laboriosa.

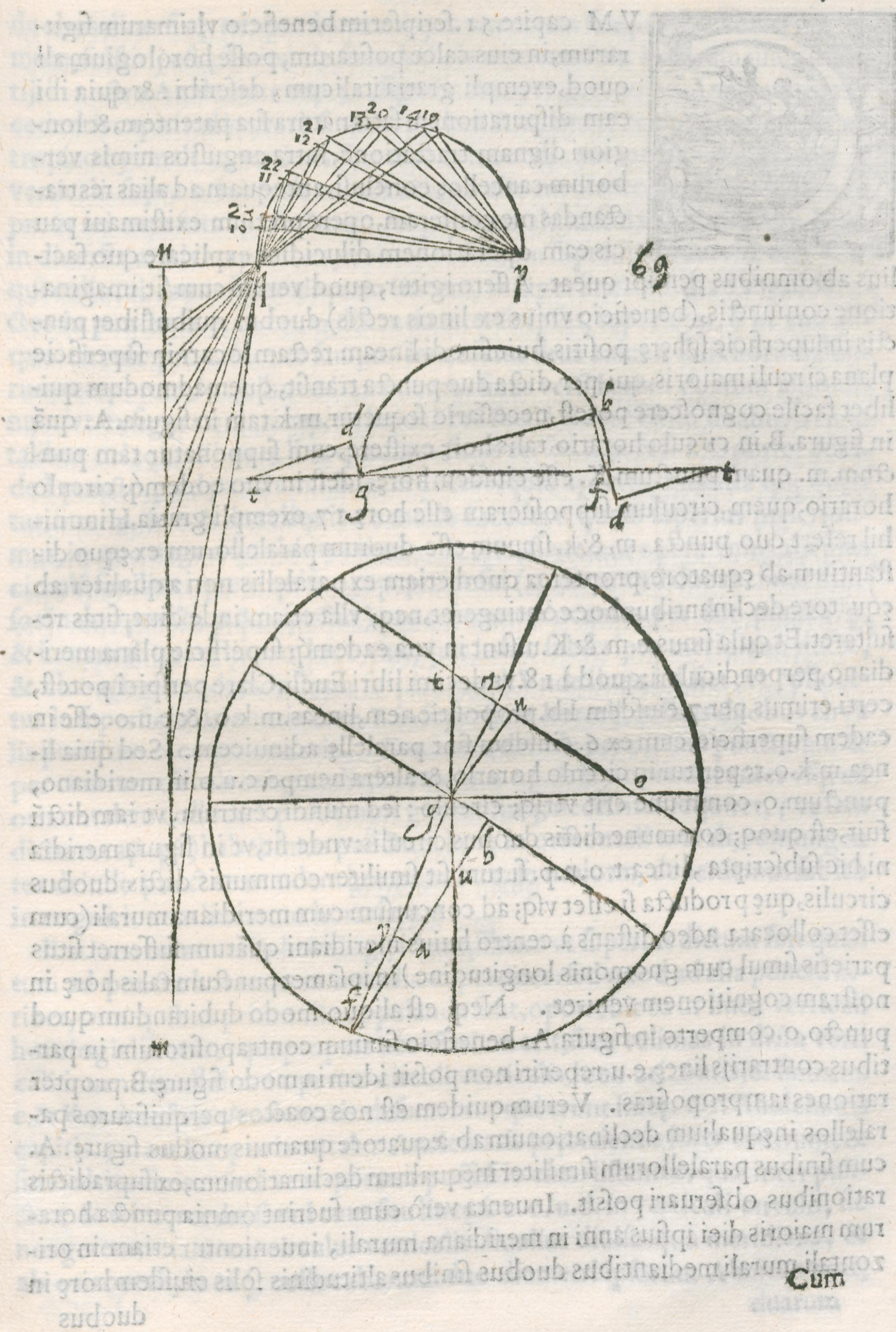
Necdum enim contemplatus fueram quod postmodum, anno sequenti videlicet, sum speculatus.



Qua ratione, Rupialbę Opido Illustris admodùm Domini Comitis Iulij Rangonis anno. 1559. horologia designaui. At gratia horarum matutinarum quæ in tropico hyemali non reperiuntur, vt etiam reliquis parallelis minus æqualibus, quia certè longa, & laboriosa.

Necdum enim contemplatus fueram quod postea modum uno sequenti videlicet, sim speculatus.





Cum



VM capite. 51. scripserim beneficio vltimarum figurarum, in eius calce positarum, posse horologium aliquod, exempli gratia italicum, describi: & quia ibi eam disputationem satis natura sua patentem, & longiori dignam tractatione, intra angustos nimis verborum cancellos conclusi, antequam ad alias restractandas me conferam, opere pretium existimaui paucis eam operationem dilucidius explicare quo facilius ab omnibus percipi queat. Assero igitur, quod verum cum sit imaginatione coniunctis, (beneficio vnius ex lineis rectis) duobus quibuslibet punctis in superficie sphęrę positis, huiusmodi lineam rectam locari in superficie plana circuli maioris, qui per dicta duo puncta transit, quemadmodum quilibet facile cognoscere potest, necessario sequetur. m. k. tam in figura. A. quã in figura. B. in circulo horario talis horę existere, cum supponatur tam punctum. m. quam punctum. K. esse eiusdem horę, idest in vno eodemq; circulo horario, quem circulum supposueram esse horę. 17. exempli gratia. Hinc nihil refert duo puncta. m. & k. sinuum esse duorum paralellorum ex ęquo distantium ab ęquatore, propterea quod etiam ex paralellis non æqualiter ab ęquatore declinantibus hoc contingeret, neq; vlla etiam inde diuersitas resultaret. Et quia sinus. e. m. & K. u. sunt in vna eademq; superficie plana meridiano perpendiculari: quod à 18. vndecimi libri Eucli. Clare perspici potest, certi erimus per 7. eiusdem lib. propositionem, lineas. m. k. o. & e. u. o. esse in eadem superficie, cum ex 6. eiusdem sint paralellę adinuicem. Sed quia linea. m. k. o. reperitur in circulo horario, & altera nempe. e. u. o. in meridiano, punctum. o. commune erit vtriq; circulo: sed mundi centrum, vt iam dictũ fuit, est quoq; commune dictis duobus circulis: vnde fit, vt in figura meridiani hic subscripta, linea. t. o. n. p. futura sit similiter communis dictis duobus circulis, quę producta si esset vsq; ad concursum cum meridiana murali (cum esset collocata adeo distans à centro huius meridiani quãtum sufferret situs parietis simul cum gnomonis longitudine) in ipsamet punctum talis horę in nostram cognitionem veniret. Neq; est aliquo modo dubitandum quod puncto. o. comperto in figura. A. beneficio sinuum contrapositorum in partibus contrarijs lineę. e. u. reperiri non posit idem in modo figurę. B. propter rationes iam propositas. Verum quidem est nos coactos perquisituros paralellos inęqualium declinationum ab æquatore quamuis modus figurę. A. cum sinibus paralellorum similiter inęqualium declinationum, ex supradictis rationibus obseruari posit. Inuenta verò cum fuerint omnia puncta horarum maioris diei ipsius anni in meridiana murali, inuenientur etiam in orizontali murali mediantibus duobus sinibus altitudinis solis eiusdem horę in

duobus

duobus diuersisq; temporibus anni quorum vnum semper stabile erit, & firmum, solstitij est ęstiui: vnde sinus habebimus omnium horarum illius solstitij, in nostro Analemate cap. 51. significatos per. g. o. aut in Analemate præcedentis capitis: alios verò sinus in eodem Analemate accipiemus mediante tropico hyemali in verticali linea sub orizontali, aut mediante æquatore in verticali supra orizontalem, aut aliquo alio mediante paralello mutando prout rei necessitas postulabit. Atq; ij sinus altitudinis solis eiusdem horæ in diuersis anni temporibus, erunt loco sinuum supradictorum. m. e. & K. u. qui collocabuntur super aliquam lineam, vt super lineam. i. d. ad angulos rectos in punctis. u. e. quorum distantia inter se ipsos, reperietur, si in vno aliquo circulo pro orizonte sumpto inueniatur situs azimut solis horum duorum temporum, in quibus adinuenientur sinus versi harum duarum altitudinum, vt ex figura quinti capitis huius libri facilè videre est, in duabus azimutalibus orizontalibus. q. K. & q. h. duos sinus versos. K. p. & h. i. Oportet deinde à puncto. p. ad punctum. i. lineam ducere, quia hęc erit distantia quę quęritur, inter. u. & e. & in reliquis eo modo incedere quem superius pręscripsimus, in quo negotio nobis maximè vtile erit, si vtamur opera vnius alicuius circuli, similis ei quem quinto cap. proposui (quantum ad duos azimut diuisos in duo puncta. p. & i. spectat) pro orizonte, ducentes per duo puncta. p. & i. vnam aliquam lineam loco eius, quæ in hic subscripto meridiano ducta, & characteribus demonstrata fuit. i. e. o. u. d. Vnde linea. i. d. fiet, vt collocetur in superficie orizontis & m. K. in superficie horarij, quibus duobus circulis punctum. o. commune erit. Ducentes deinde per dictum punctum. o. & per centrum circuli orizontalis, lineam. n. o. t. p. & hanc producentes vsq; ad orizontalem collocatã prout muri gnomonisq; necessitas requiret, (vt iam dictum. cap. 46.) habebimus punctum horę in orizontali murali, coniungentes deinde puncta earundem horarum inter se inuicem, deueniemus subitò in cognitionem linearum horariarum.

Ratione orizontalis horologij idem affirmo vt superius dictum fuit quantum ad puncta horarum in meridiana pertinet: sed quod ad alia puncta attinet, cum quibus priora illa copulanda sunt, oportebit ea in linea verticali horologiali notare: quapropter necessarium erit, si ea velimus in dicta verticali inuenire, adhibere operam circuli verticalis, loco orizontis, & sinus. m. e. & K. u. à nostris Analematis desumentur qui erunt lineę. o. r. Analematis capitis. 51. aut lineę orizontales Analematis pręcedentis inter centrum, & sinus altitudinis. Sed vt acquiratur possessio eius distantiæ, quæ inter puncta. e. & u. intercedit, simul cum situ lineę. i. e. o. u. d. in verticali circulo, sic nos geremus. sumetur circulus verticalis diuulsus diuisusq; à meridiana, & ab orizontali, in eaq; collocabuntur duo diametri ipsorum Almicantarat,

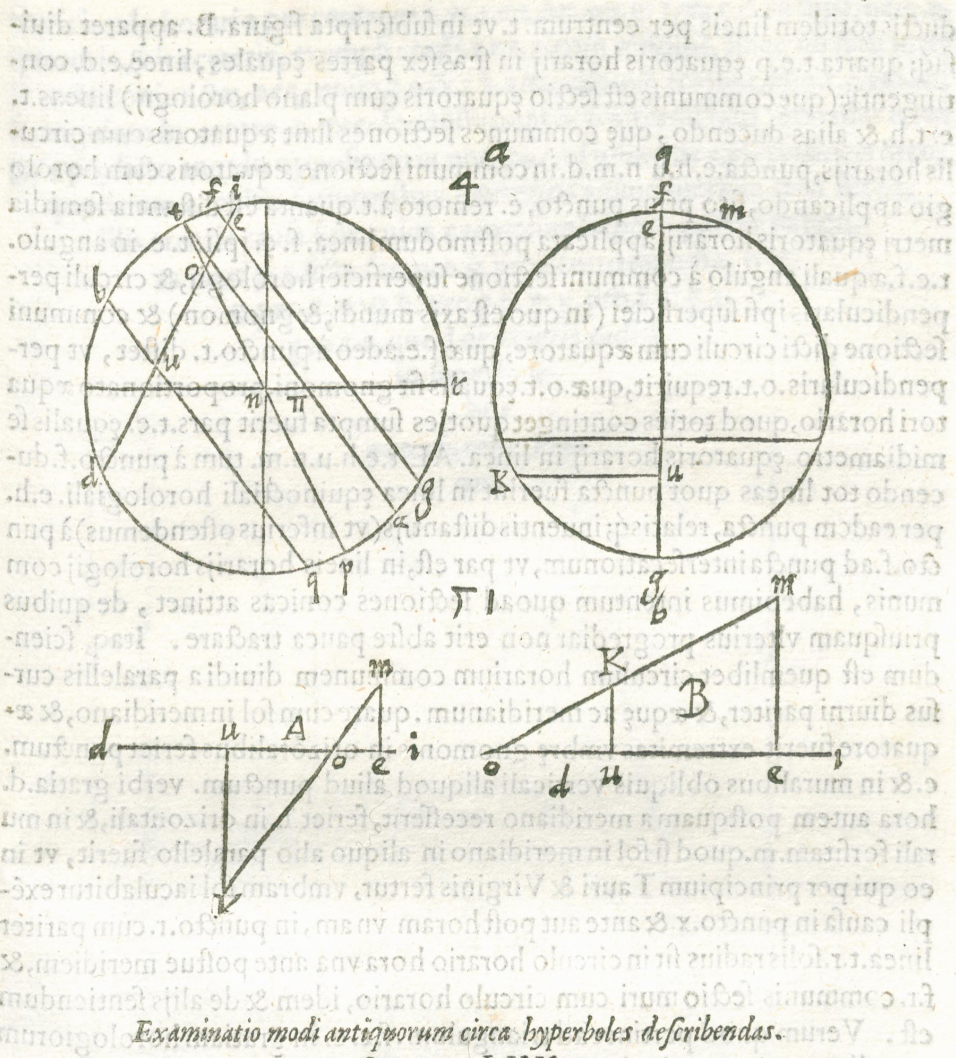
duarum

duarum altitudinum solis, desumpti ab Analemate, quorum medietates in ipso Analemate literis. o.z. tanquam nominibus extornatę erant, & collocabuntur in ipso verticali, ipsi orizontali lineę paralelli, quod factum cum fuerit, super quodlibet horum diametrorum, suum medium Almicantarat describetur, & in quolibet horum mediorum circulorum, sua linea. o.r. collocabitur, accepta ab Analemate: dummodo collocetur, vt sinus suo diametro perpendicularis, in quibus perpendicularitatis punctis, erit transitus lineę. i.e.o. u.d. quod quilibet in ijs scientijs exercitatus poterit cōtemplari, & huic operationi accommodare quidquid superius dictum fuit, reliqua non variant.

Et quod de italico horologio in parte protuli, de alijs omnibus horologijs in vniuersum intelligendum esse volo. Poterit aliquando fortasse euenire, quod linea. n. o. hic subscriptę figurę sit meridianæ, aut orizontali paralella. Quod significabit suam lineam horariam esse pariter vni ex dictis lineis paralellam. Vnde tunc temporis ducetur huiusmodi linea horaria paralella dictę meridianę vel orizontali à puncto iam in altera linea inuento.

Hos omnes modos à me inuentos hic propono, non quod aliquis ijs omnibus vti debeat (faciliores tantum eligantur) sed potius, vt omnibus per me innotesceret non esse tantam penuriam modorum, quibus posset talis operatio fulciri, quantam nostris animis superiores philosophi inculcarunt, per multos alios modos inueni etiam, quos vt longiores, & tedium parituros, hoc loco tacendos decreui: aliàs tamen aliam nactus occasionem eosdem nō prętermittam scriptis diuulgare, & literarum monumentis mandare, quamuis potius curiositatē, & nimiam diligentiam quam vtilitatem præ se ferant.

Exami-



Examinatio modi antiquorum circa hyperboles describendas. *Cap.* LXX.

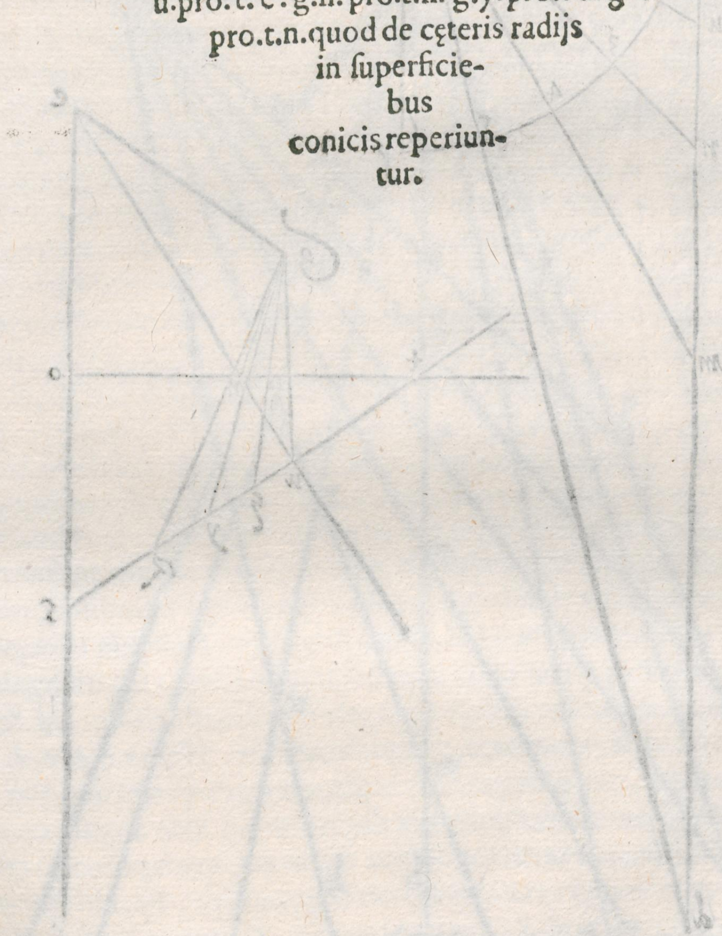


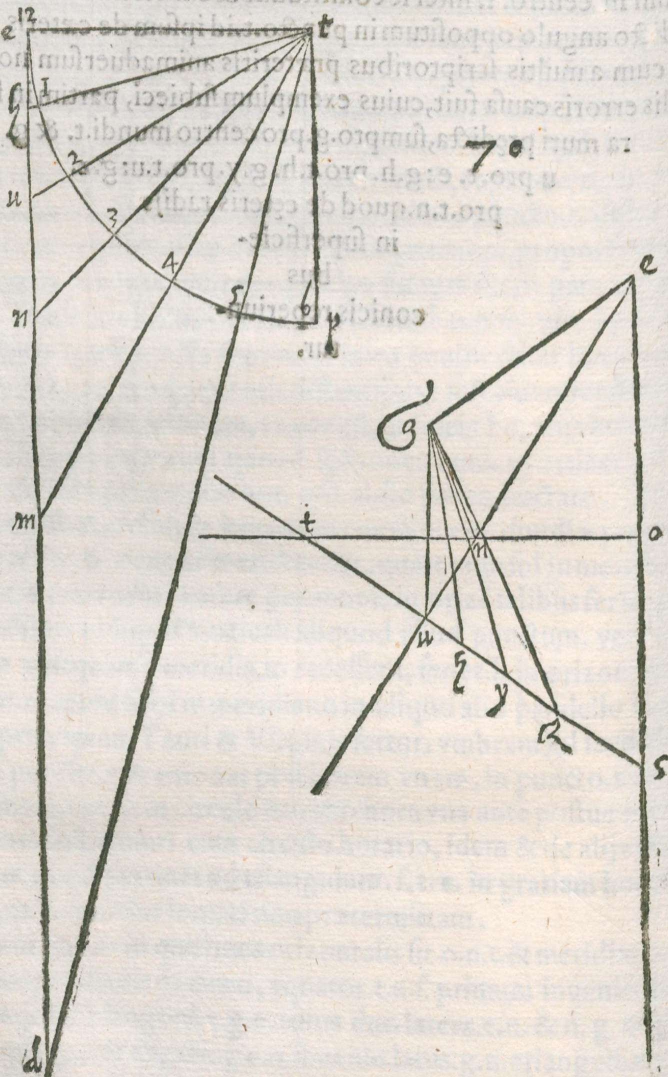
ANtiquorum ratio in designandis lineis horarijs italicis medio hyperbolarũ tropicorũ, & aliorũ signorũ, atq; ope ęquatoris horarij, recta est, atq; pclara, quãuis aliqua in re falsi illi sint (vt infra docebo) cũ prędictas hyperboles delineare voluerint. Quare sumpto arcu g.K. vnius circuli horarij cõis, qui inter vtrunq; tropicũ interponit, inuentisq; pũctis cõibus ipsi arcui, & singulis paralellis signorum, ducendis sectionibus conicis signorum oĩum, & à prędictis punctis

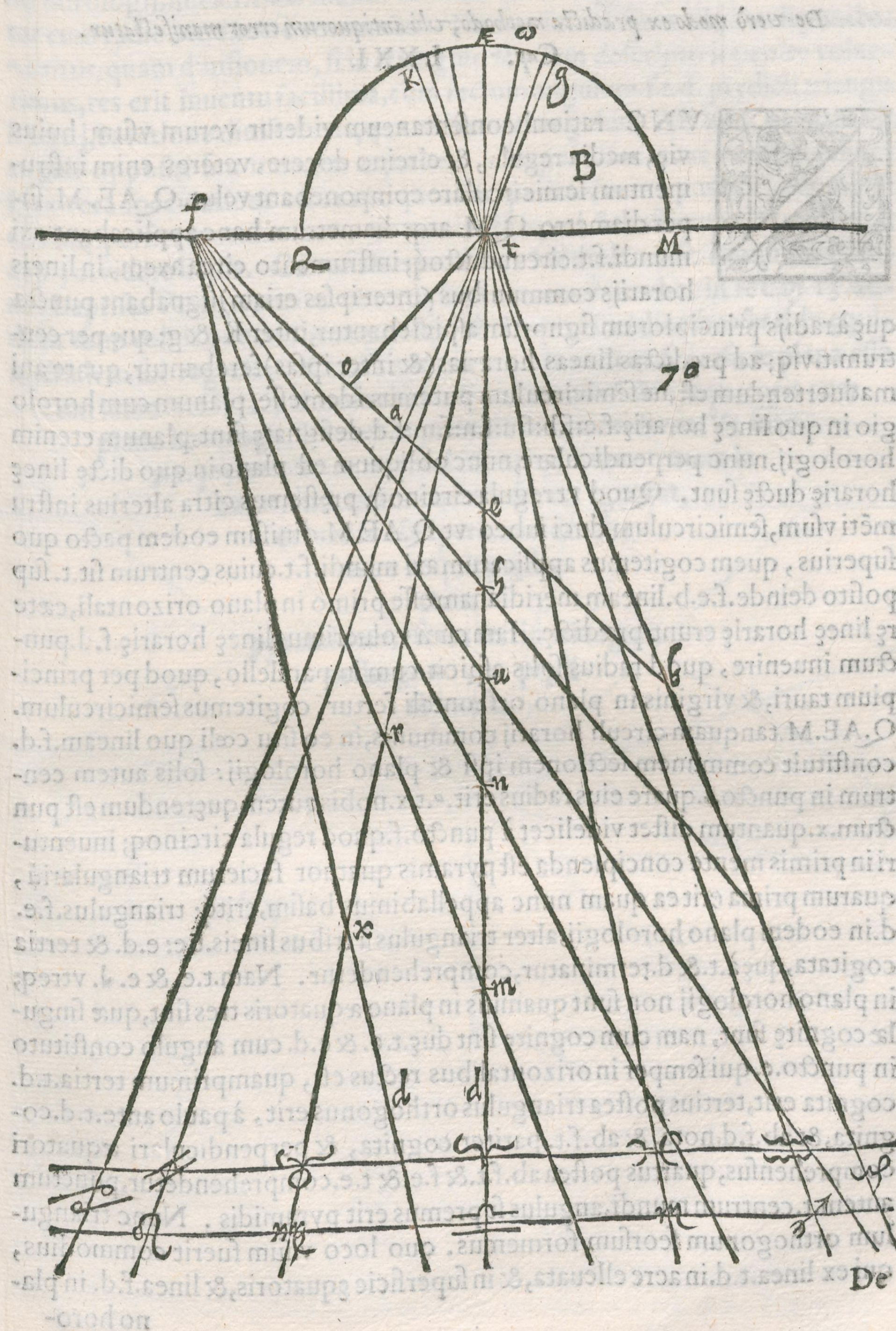
ductis totidem lineis per centrum. t. vt in subscripta figura. B. apparet diuisaq; quarta. t. e. p. ęquatoris horarij in suas sex partes ęquales, lineę. e. d. contingentię (quę communis est sectio ęquatoris cum plano horologij) lineas. t. e. t. h. & alias ducendo, quę communes sectiones sunt æquatoris cum circulis horarijs, puncta. e. h. u n. m. d. in communi sectione æquatoris cum horologio applicando, sito prius puncto. e. remoto à. t. quanta est distantia semidiametri ęquatoris horarij, applicata postmodum linea. f. e. ipsi. t. e. in angulo. t. e. f. æquali angulo à communi sectione superficiei horologij, & circuli perpendicularis ipsi superficiei (in quo est axis mundi, & gnomon) & communi sectione dicti circuli cum æquatore, quæ. f. e. adeo à puncto. t. distet, vt perpendicularis. o. t. requirit, quæ. o. t. ęqualis sit gnomoni, proportionato æquatori horario, quod toties continget quoties sumpta fuerit pars. t. e. ęqualis semidiametro ęquatoris horarij in linea. AE. t. e. h. u. n. m. tum à puncto. f. ducendo tot lineas quot puncta fuerint in linea ęquinoctiali horologiali. e. h. per eadem puncta, relatisq; inuentis distantijs (vt inferius ostendemus) à puncto. f. ad puncta intersecationum, vt par est, in lineis horarijs horologij communis, habebimus intentum quoad sectiones conicas attinet, de quibus priusquam vlterius progrediar non erit absre pauca tractare. Itaq; sciendum est quemlibet circulum horarium communem diuidi a paralellis cursus diurni pariter, & æquę ac meridianum. quare cum sol in meridiano, & æquatore fuerit extremitas vmbrę gnomonis in orizõtalibus feriet punctum. e. & in muralibus obliquis verticali aliquod aliud punctum. verbi gratia. d. hora autem postquam a meridiano recesserit, feriet. h. in orizontali, & in murali forsitam. m. quod si sol in meridiano in aliquo alio paralello fuerit, vt in eo qui per principium Tauri & Virginis fertur, vmbram sol iaculabitur exépli causa in puncto. x. & ante aut post horam vnam, in puncto. r. cum pariter linea. t. r. solis radius sit in circulo horario hora vna ante postue meridiem, & f. r. communis sectio muri cum circulo horario, idem & de alijs sentiendum est. Verum quod pertinet ad triangulum. f. t. e. in gratiam horologiorum muralium, quin apertius loquar non prætermittam.

Esto igitur murus in quo linea orizontalis sit. o. n. t. & meridiana. e. o. f. gnomon. g. n. perpendicularis muro, ęquator. t. u. f. primum inuenio lineam. e. g. basim trianguli orthogoni. e. g. n. cuius duo latera. e. n. & n. g. cognita sunt, mediante qua. g. e. & angulo. g. e. n. inuenio latus. g. u. trianguli. u. g. e. orthogoni quod quidem latus. g. u. erit in æquatore, eritq;. t. e. prędicta, & g. e. prædicta erit. f. t. & u. n; erit. e. o. & n. e. o. f. reliqua quod clara sint a me prætermittentur. Aduertat autem quam diligentissime quisque ne se decipi patiatur à subscripta figura semicirculi. Q. AE. M. cum reliquis lineis ductis ex antiquorum more atque vsu. Etenim radij signorum zodiaci, qui prodeunt ex semi-

ſemicirculo horario per centrum.t.vt.t.e:t.h:t.u:t.n: t.m: t.d. in ſuperſicie æquatoris,& ita cęteris, exempli cauſa.t.r:t.x.cum reliquis, lineę nō ſunt inter ſe recta coniunctæ, neq; enim.t.e.& t.h.vna eademq; res ſunt,imo.t.e.cum.t. h. angulum in centro. t. inter ſe conſtituunt & e.h.tertiũ latus eſt vnius trianguli prędicto angulo oppoſitum in puncto.t.id ipſum de cæteris lineis dico, quod cum a multis ſcriptoribus præteritis animaduerſum non fuerit, illis erroris cauſa fuit,cuius exemplum ſubieci, partim in figura muri prędicta,ſumpto.g.pro centro mundi.t. & g. u.pro.t. e: g.h. pro.t.h. g.y. pro.t.u: g.z. pro.t.n.quod de cęteris radijs in ſuperficiebus conicis reperiuntur.




e
12
t
1
2
u
3
4
5
n
p
m
d
e
g
t
o
n
u
y
s



De

De verò modo ex prædicta methodo, vbi antiquorum error manifestatur.
Cap. LXXI.



VNC rationi consentaneum videtur verum vsum huius viæ, media regula, & circino docere, veteres enim instrumentum semicirculare componebant velut. Q. AE. M. super diametro. Q. M. atq; diametrum hanc applicabant axi mundi. f. t. circunductoq; instrumento circa axem, in lineis horarijs communibus (inter ipsas etiam) signabant puncta quę à radijs principiorum signorum aspiciebantur, inter K. & g; quę per centrum. t. vsq; ad prędictas lineas horarias (& inter ipsas) ferebantur, quare animaduertendum est, ne semicirculum putemus idem esse planum cum horologio in quo lineę horarię. f. e: f. h: f. u: f. n: f. m: f. d. designatę sunt, planum etenim horologij, nunc perpendiculare, nunc obliquum est plano in quo dictę lineę horarię ductę sunt. Quod vt regula circinoq; pręstemus citra alterius instrumēti vsum, semicirculum duci iubeo vt Q. AE. M. diuisum eodem pacto quo superius, quem cogitemus applicatum axi mundi. f. t. cuius centrum sit. t. supposito deinde. f. e. b. lineam meridianam esse primo in plano orizontali, cæterę lineę horarię erunt prædictę. Iam cum voluerimus lineę horarię. f. d. punctum inuenire, quod radius solis aspicit, cum in paralello, quod per principium tauri, & virginis in plano orizontali fertur, cogitemus semicirculum. Q. AE. M. tanquam circuli horarij communis, in eo situ cœli quo lineam. f. d. constituit communem sectionem ipsi & plano horologij: solis autem centrum in puncto. ∞. quare eius radius erit. ∞. t. x. nobis autem quęrendum est punctum. x. quantum distet videlicet à puncto. f. quod regula circinoq; inueniri in primis mente concipienda est pyramis quatuor facierum triangulariū, quarum prima erit ea quam nunc appellabimus basim, eritq; triangulus. f. e. d. in eodem plano horologij, alter triangulus à tribus lineis. t. e: e. d. & tertia cogitata, quę à. t. & d. terminatur, comprehendetur. Nam. t. e. & e. d. vtreq; in plano horologij non sunt quamuis in plano æquatoris tres sint, quæ singulæ cognitę sunt, nam cum cognitę sint duę. t. e. & e. d. cum angulo constituto in puncto. e. qui semper in orizontalibus rectus est, quamprimum tertia. t. d. cognita erit, tertius postea triangulus orthogonus erit, à paulo ante. t. d. cognita, & ab. f. d. nota, & ab. f. t. pariter cognita, & perpendiculari æquatori comprehensus, quartus postea ab. f. t. & f. e. & t. e. comprehendetur, punctum autem. t. centrum mundi, angulus supremus erit pyramidis. Nunc triangulum orthogonum seorsum formemus. quo loco visum fuerit commodius, qui ex linea. t. d. in aere elleuata, & in superficie ęquatoris, & linea. f. d. in plano horo-

no horologij, linea. f. t. axi mundi constat, qui triangulus à radio. t. x. diuiditur cum radio. ∘. t. directè coniuncto. Nam vt iam dictum est, à cœli puncto. ∘. oritur, quam diuisionem, si in triangulo seorsum descripto inuenire voluerimus, res erit inuentu facillima, cum rectum angulum. f. t. d. prędicti trianguli tertij, ea ratione diuiserimus, qua radius. ∘. t. angulum. AE. t. M. partitur cũ anguli oppositi sint inuicem æquales. Atq; ita intentum consequemur. Hac vera speculatione error antiquorum aperitur, cum opus hoc, regula & circino perficere voluerunt, vt manifestè apud Sebastianum Munsterum cap. 30. videre licuit. Cartusianus monacus Mediolanensis Dominus Ioannes Baptista Vilmercatus ad cæteros suos errores vnum hac in re cap. 13. addidit dum voluit puncta lineæ. y. y. signiferi ꝓportionalis transferri in ęquinoctialem sui ragidici. Constituit enim. a. i. in eadem superficie plana esse cum linea. 1. 2. 3. 4. 5. 6. cuius hæc est communis sectio æquatoris cum plano horologij, illa verò æquatoris cum meridiana. Vt interim prętermittamus, quod in antiquorum errorem labatur, dum rationem huiusce rei ignorat, & mente cõcipere, aut idea formare nequit prędictam pyramidem, vsurus tertio triangulo orthogono, vt prędictum est.

73.

Quod



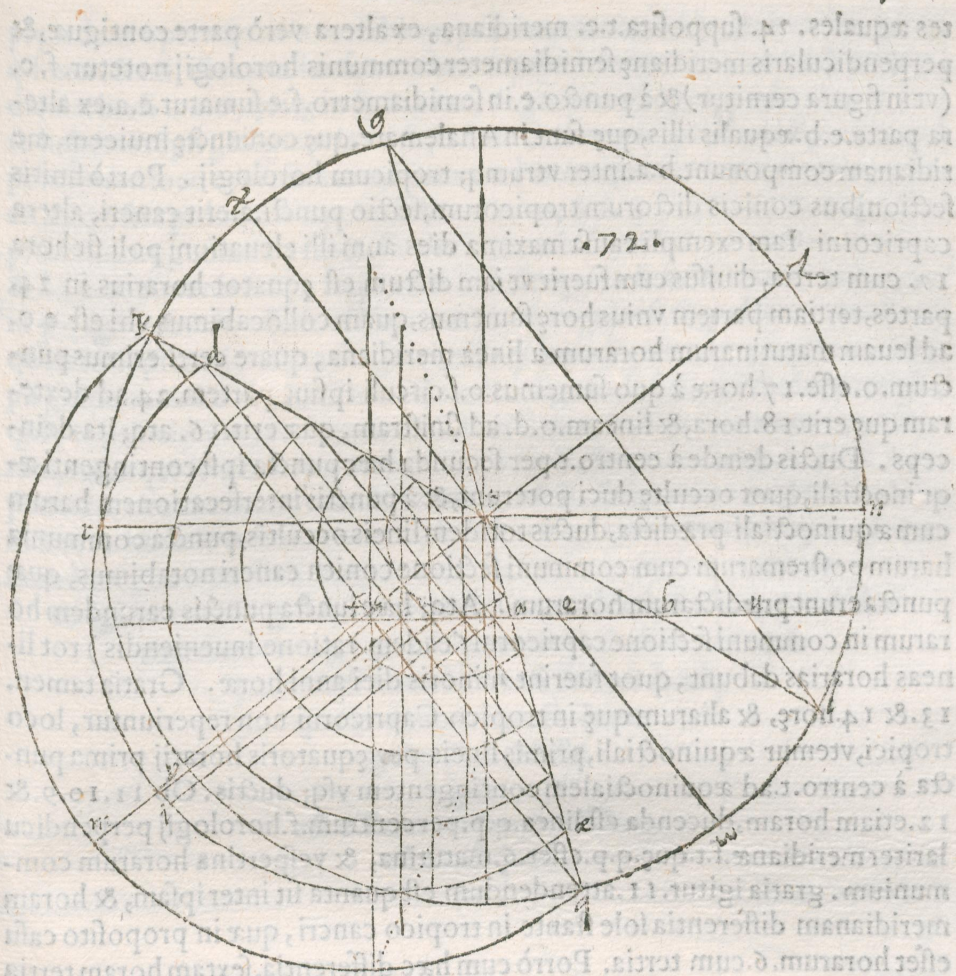
VOD si quis cupiat lineas horarias italicas in plano ducere hac via, methodum antiquorum in omnibus sequendam nō sentio, nempe vt ita exactè in prędicto plano horologij lineæ horarię communes ducantur, pręterquam locis ijs quibus, maioris minorisq; diei meridies, exactè termino alicuius horæ italicæ occurrit, nam si non occurrat, duci iubeo lineas communes ab hora vna in alteram sumpto initio non quidem à meridiana, sed ab ea parte horæ, quæ differentia est inter exactum terminum horę, & meridiem. Exempli causa sub polo. 45. maioris diei meridies à 16. hora differt minutis. 17. tunc igitur duci iubeo lineas communes occultas ab hora in horam, inchoando à 17. minuto distante à meridiana, & ante ipsam, tunc enim tropicus cancri cum prędicta linea se intersecabit, & ita gradatim per horas prosequi: idipsum dico de tropico Capricorni, cęterisq; locis quibus fuerit necessarium, quod de situ vndecimæ decimæ & *9.* horæ matutinæ æstiuę intelligo, & de reliquis horis italicis idem dico.

De pulchriori modo describendæ hyperbolæ paralelli æquatori. Cap. LXXII.



LIAM rationem & viam, si quis cuiuslibet giri cuiusuis sectionis conicæ orizontalis, aut muralis, cursus vmbræ gnomonis quauis anni die requirat, notareq; desideret, hanc methodum sequatur, & primum in orizontali, subscriptus meridianus paratus sit. g. K. q. l. in quo sit axis mundi. z. t. y. orizontalis. r. t. n. diametri tropicorum. g l. & K. q. linea meridiana plani horologij orizontalis. b. a. h. gnomon perpendicularis plano horologij sit. o. t. Constituamus autem velle nos hyperbolem tropici cancri designare. Quare duco lineam. K. t. l. & q. t. g. ex quo binos triangulos habeo. g. t. l. & K. t. q. in plano meridiani qui conos rectos secat, qui quidem coni bases habent circulos tropicorum; axes, binas partes axis mundi, vt licet in figura subscripta cernere. tum in linea. b. a. h. plani horologij consideranda est pars. a. f. cono Capricorni comprehensa, quæ axis, erit sectionis ipsius coni, in hyperbole cancri, vt b. u. in cono Capricorni, axis erit hyperboles Capricorni, necesse deinde est, à quot voluerimus punctis alicuius axis, exempli gratia axis ipsius. a. h. hyperboles cancri, paralellas ducere ipsi. K. q. vt in figura cernitur, quarum vna est. d. æ. Hæ per me-

dium ab axi mundi omnes ſecabuntur, circa quod medium iuxta cuiuslibet medietatem, totidem ſemicirculi formandi ſunt. K.m.q.d.y.æ.cæteriſq́;, à ſingulis verò punctis ipſius.a.f.vſq; ad circunferētiam ſemicirculi totidem perpēdiculares diametro duco, paralellas videlicet axi mundi, has:m.h:x.c:atq; alias, quarum perpendicularium, & punctorum axis. a. f. adminiculo, totidē puncta in dimidio circunferentiæ hyperboles cancri, plani horologij reperientur, erectis occultè, ac perpendiculariter in dicto plano axi.a.h.prædictis m.h:i.c.& alijs, ſuis punctis. Idem de reliquis partibus.a.f.fiet, quouſq; girum hyperboles, aut alia quęuis ſectio abſoluatur, vt eſt in figura per apertum, idem dico de Capricorni hyperbole, cuius eſt axis. b.u. deq́; cæteris omnibus ſub qualibet eleuatione. Quarum rerum ſpeculatio, ijs, qui vel mediocriter ſectiones conicas deguſtarunt, ſatis per ſe aperta erit.



De lineandis lineis horarijs ex hyperbolis tropicorum.

Cap. LXXIII.

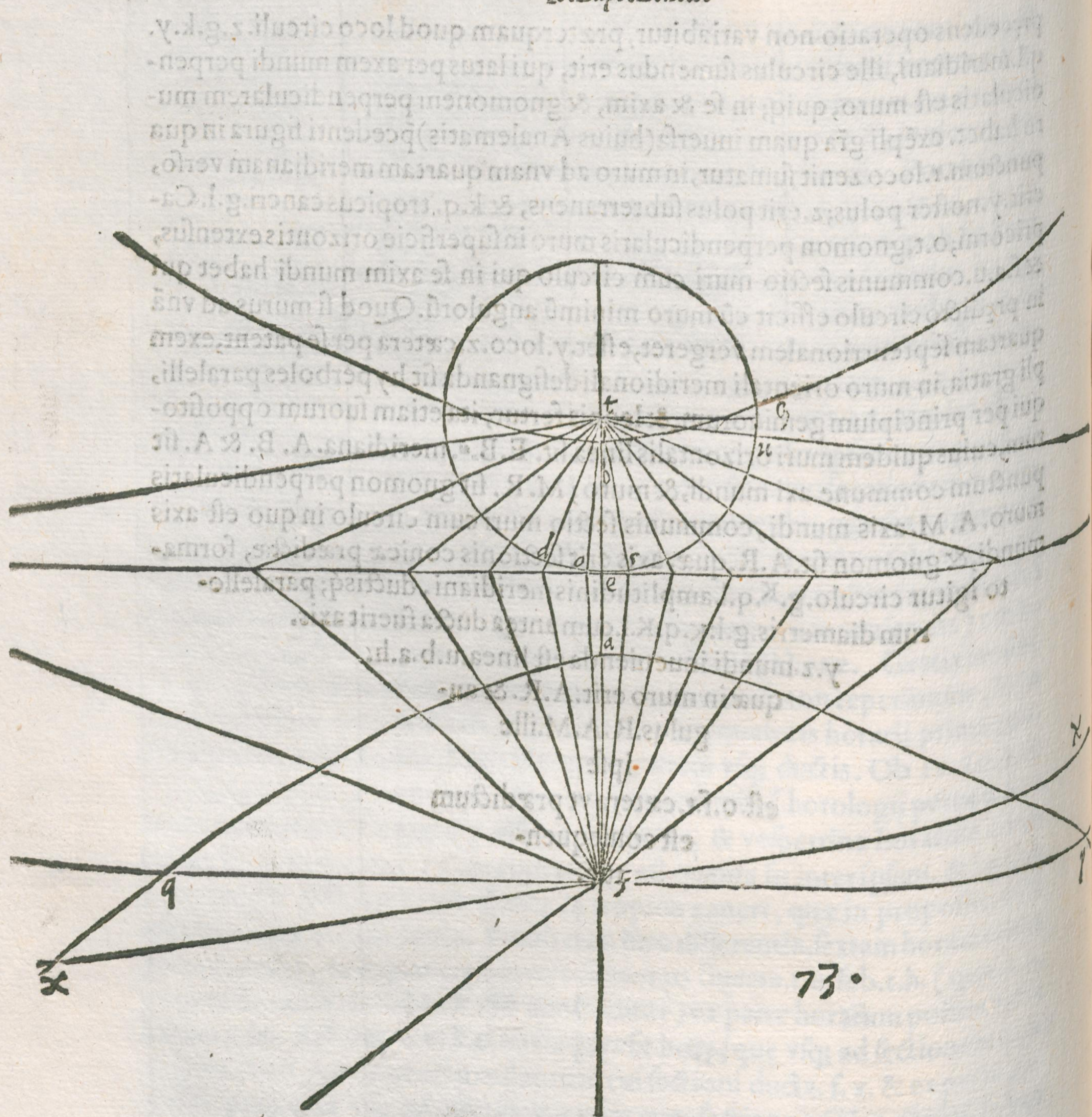


At verò quoties libuerit lineas horarias italicas ducere, finitis sectionibus conicis tropicorum, longitudo prolixioris diei anni illi polo inspiciatur, media tabula arcuũ semidiurnorum, aut quauis alia cerneturq́; qua hora, & minuto horæ italicę, ea die sol in meridiano reperiatur, ęquator autem horarius hac ratione diuidatur. Sumatur inquam semidiameter æquatoris horarij, qui iuxta proportionem gnomonis propositi, erit.t.e. signaturq́; & diuidatur in partes

tes æquales. 24. ſuppoſita.t.e. meridiana, ex altera verò parte contiguæ,& perpendicularis meridianę ſemidiameter communis horologij notetur. f. c. (vt in figura cernitur) & à puncto.e.in ſemidiametro.f.e.ſumatur.e.a.ex altera parte.e.b.æqualis illis,quę ſunt in Analemate,quę coniunctę inuicem, meridianam componunt.b.a.inter vtrumq; tropicum horologij. Porrò finitis ſectionibus conicis dictorum tropicorum,ſectio puncti.a.erit cancri, altera capricorni. Iam exempli cauſa maxima dies anni illi eleuationi poli ſit hora 17. cum tertia, diuiſus cum fuerit vt iam dictum eſt ęquator horarius in 24. partes,tertiam partem vnius horę ſumemus,quam collocabimus vbi eſt. e.o. ad leuam matutinarum horarum à linea meridiana, quare certi erimus punctum.o.eſſe.17.horæ à quo ſumemus.o.ſ.circuli ipſius partem.24.ad dexteram quę erit.18.hora,& lineam.o.d. ad ſiniſtram, quæ erit.16. atq; ita deinceps. Ductis deinde à centro.t.per ſecunda hæc puncta ipſi contingenti æquinoctiali,quot occultę duci poterunt,& à punctis interſecationem harum cum æquinoctiali prædicta,ductis totidem lineis occultis,puncta communia harum poſtremarum cum communi ſectione conica cancri notabimus, quæ puncta erunt prædictarum horarum. Atq; hæc iuncta punctis earundem horarum in communi ſectione capricorni (eadem ratione inueniendis) tot lineas horarias dabunt, quot fuerint minoris diei anni horæ. Gratia tamen. 13.& 14.horę, & aliarum quę in tropico Capricorni non reperiuntur, loco tropici,vtemur æquinoctiali,primis lineis per ęquatoris horarij prima puncta à centro.t.ad æquinoctialem contingentem vſq; ductis. Ob 11.10.9.& 12.etiam horam,ducenda eſt linea.q.p.per centrum.f.horologij perpendiculariter meridianæ.f.t.quę.q.p.eſſet.6.matutina, & veſpertina horarum communium. gratia igitur.11.attendendum eſt quanta ſit inter ipſam, & horam meridianam differentia ſole ſtante in tropico cancri, quæ in propoſito caſu eſſet horarum.6.cum tertia. Porrò cum hæc differentia,ſextam horam tertia parte excedat, in æquatore horario ſumemus lineam.t.u. ſub.t.h. (quæ.t.h. perpendicularis meridianæ eſſe conſtituitur) ex parte horarum poſtmeridianarum adeo diſtantem vt h.u.tertia pars ſit horę, quę vſq; ad ſectionem cum æquinoctiali contingenti producatur,cui ſectioni ducta. f. x. & ex parte oppoſita protracta vſq; ad interſecationem cum ſectione conica cancri,ex parte horarum antemeridianarum,punctum.11. horę habebimus, idem de cæteris horis dico, & pariter de horis veſpertinis ex parte ipſius.p. inuentis autem punctis dictarum horarum in ſectione conica, cum voluerimus lineam ducere.12.horę,hęc paralella indeterminata ęquinoctiali contingenti ducetur à puncto.12.cancri. Vna autem aliqua ratione ex ijs quæ cap.52.traditæ ſunt,vti poterimus ad 11.10.& 9.ducendam.

Porrò tropici in muro perpendiculari orizonti, cum erunt deſignandi, præcedens

prçcedens operatio non variabitur, præterquam quod loco circuli. z.g.k.y. q.l.meridiani, ille circulus sumendus erit, qui latus per axem mundi perpendicularis est muro, quiq; in se & axim, & gnomonem perpendicularem muro habet. exẽpli grã quam inuersa (huius Analematis) p̃cedenti figura in qua punctum.r.loco zenit sumatur, in muro ad vnam quartam meridianam verso, erit.y.noster polus; z.erit polus subterraneus, & k.q. tropicus cancri.g.l. Capricorni; o.t.gnomon perpendicularis muro in superficie orizontis extensus, & f.a.u.communis sectio muri cum circulo qui in se axim mundi habet qui in prçdicto circulo efficit cũ muro minimũ angulorũ. Quod si murus ad vnã quartam septentrionalem vergeret, esset.y.loco.z.cætera per se patent, exempli gratia, in muro orientali meridionali designanda sit hyperboles paralelli, qui per principium geminorum, & leonis fertur, ita etiam suorum oppositorum, cuius quidem muri orizontalis linea sit. E.B.∙. meridiana. A. B. & A. sit punctum commune axi mundi, & muro; M. R. sit gnomon perpendicularis muro. A. M. axis mundi, communis sectio muri cum circulo in quo est axis mundi, & gnomon sit. A. R. quæ, axis erit sectionis conicæ prædictæ, formato igitur circulo.g.K.q.l.amplitudinis meridiani, ductisq; paralellorum diametris.g.l:K.q:K.l.cum antea ducta fuerit axis. y.z.mundi inuenienda est linea.u.b.a.h. quæ in muro erit.A.R. & angulus.R.A.M.ille ipse est.o.f.t.cætera vt prædictum est consequentur.


t
g
u
d
o
s
e
a
q
x
y
l
73.

De lineandis hyperbolis almicantarat seu circulorum altitudinum supra murum. Cap. LXXIIII.

AT si hyperboles altitudinum solis, almicantarat videlicet in muro proposito designandæ erunt, cogitandum erit quodlibet almicantarat basim esse vnius coni, cuius supremus angulus, perpetuò centrum mundi sit, extremum videlicet punctum gnomonis, murus verò planum sit in quo hyperboles generetur, communis autem sectio azimut perpendicularis muro, in quo est gnomon cum muro, axis esse hyperboles cogitabitur. Quare sit in subscripto azimut linea muralis.u.f.gnomon.e.t.diameter vnius almicantarat.g.l.orizontis.l.z.ductis deinde.t.l.& t.g.productaq́;.l.t.vsque ad intersecationem cum murali in puncto.a.punctum.a. sumitas erit hyperboles in muro, eiusmodi almicantarat. Quare cogitato cono sub orizonte cuius planum triangulare

lare

lare per axim,sit in situ. q.t.K. & in eodem plano ductę sint paralellæ ipsi.q.K.inchoando à puncto.a.ac descendendo versus.q.K. & si ita necessitas exigat superando,super quarum vnaquaq;,tanquam superdiametros, semicirculi describantur,quare immediate prædicta gira semicirculorū, muralem.a.f. secabunt in totidem punctis,quot gira fuerint. puncta verò hæc vtilia erunt: etenim inter puncta illa atq; diametros,definitam quantitatem dimidię perpendicularis axi hyperboles reperiemus,cum.e.a.f.perpendicularis sit singulis diametris prædictorum semicirculorum, ita vt quolibet horum interuallo sumpto,à diametro scilicet ad suum girum,in linea.a.f; circini crure fixo immobiliq; permanente in puncto diametri, si metiamur eadem diductione in ipso diametro,perpendiculares hyperboles (axi prædictę hyperboles) omnes habebimus,quod opus,in eo muro perfici potest,quo signanda est hyperboles altitudinis solis,occultè ductis omnibus, præterquam lineis inter puncta ductis in circunferentia hyperboles, quæ quidem lineæ ipsam circunferentiam componunt. etenim quamuis prædictę lineę rectę sint, rectitudo nihilominus eiusmodi,sensum effugiet,cum puncta inuicem propinqua erunt. Breuius tamen hoc fieri notandum est,ductis iam paralellis ipsi.q.K.inuentisq; centris prędictorum semicirculorum. etenim sine prędictorum semicirculorum notatione, figi poterit in quolibet centro immotum circini crus alteroq; mensura medietatis paralellę(ipsi.q.K.)sumi, stabiliq; permanente in centro,aut dimidio paralellę circino,vno crure cum alio,vel signare,vel secare.a.f.à quo signo,aut sectione,sumi distantia ipsius lineę vsq; ad punctum sibi, & paralellę prędictę commune, in quo communi puncto, crure circini permanente immobili,alterum circunduci poterit, & vtrinq; paralellam in muro notare,hoc est latitudinem hyperboles tali situ terminare.

De

De modo cognoscendi (ex gnomonis vmbra) totius cœli situm.

Cap. LXXV.

Cogitanti mihi diuersas, ac varias sectiones, quas superficies eclipticę perpetuò efficit cum quolibet plano immobili, quę rectę omnes sunt ex secunda vndecimi Eucli. Agnoui quamprimum, fieri posse, vt quis medio extremo vmbrę gnomonis, intelligat quod zodiaci signum in oriente sit, aut occidēte, cęliue medio, super aut subtus terram vel alia quauis domo ex 12. cœlestibus rationalibus, aut iuxta quamuis aliam opinionem sumptis atque ita sciri posse cuiuslibet

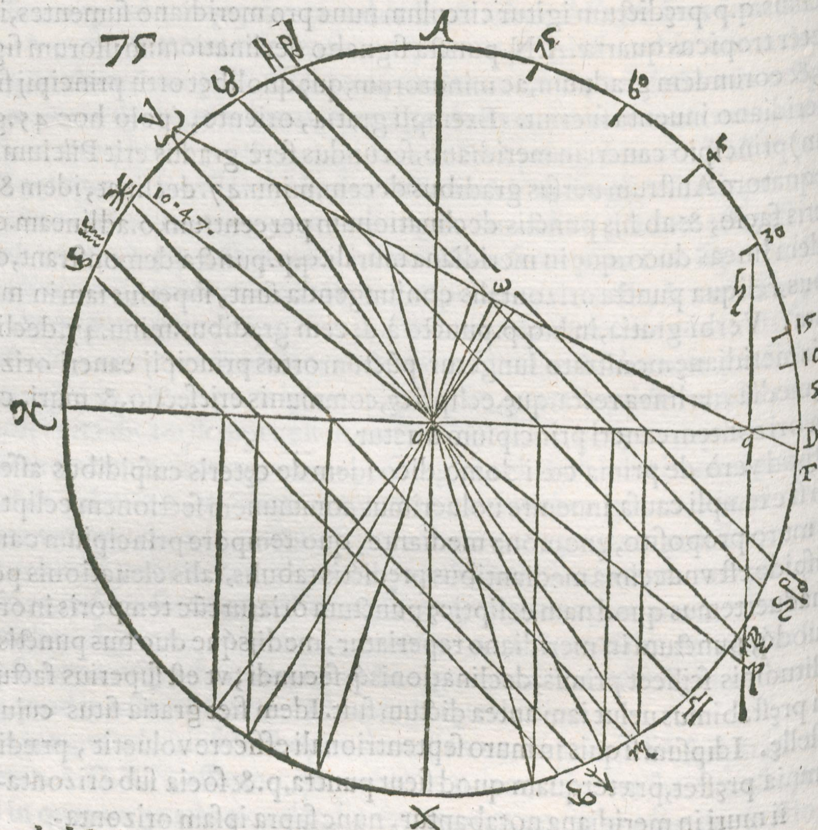
ſtellę ſitum, quod cum pręclarum valde ſit, & admirabile, vt à me inuentum, ſic hoc loco tractandum eſſe cenſui. Quare in primis ſit nobis animus inueniendę, in eleuatione poli graduum. 45. minu. o. communis ſectionis eclipticę cum muro declinante à meridiano gradus. 26. minu. o. tum cum primum punctum cancri eſt in oriente, cuſpide videlicet primę domus. Tali inquam puncto temporis, medijs tabulis directionum Montisregij (tabulis primi mobilis nuncupatis) inueniemus in cœli medio ſecundum gradum eſſe piſcium: patebit autem ſtante ecliptica in eiuſmodi ſitu, ſecaturam eam ſuperficiē muri, vna linea recta mediante, quę ita ſita reſpectu orizontalis, & meridianę muri, vt alio in ſitu quam ecliptica reperiatur, nunquam ſectio vna in eiuſmodi ſitu alteri occurret, vt in eodem nempe ſitu ſit reſpectu duarum prędictarū, quamuis ſol in quauis parte ipſius eclipticę ſit, quandoquidem vmbra centri mundi (vt ita dicam) ſemper eſt in eadem ſuperficie eclipticę, quare inuenta prędicta communi ſectione in propoſito plano, habebimus lineam principij cancri in oriente, ita vt ſemper cum extremitas vmbræ gnomonis, eiuſmodi lineam attinget, tunc in oriente ſupra orizontem, primum punctum cancri oriatur hoc interim notando, ne multitudo interſecationum nos perturbet hac in re, rectum futurum, vt eas in plures gnomones partiamur, vtamurque cognitione ſigni, in quo ſol fuerit inuentus, nam numerādo de linea in lineā ab ipſo ſigno, vſq; ad extremum vmbræ gnomonis, exactè ſignum inueniemus, quod in oriente fuerit. Idem & de cęteris dico.

Verum, vt ad huiuſmodi opus deueniamus, in primis ſubſcriptum meridianum. A. D. X. N. efformo, quo etiam vt orizonte (prout fert occaſio) vtor, quo in quatuor partes æquales diuiſo, vnam earum in gradus. 90. diuido, vſurus ipſis gradibus, & æquinoctialem cum diametris paralellorum principiorum ſignorum duco, vt videri poſsint communia puncta diametrorum paralellorum cum orizontali. N. D. duco deinde gnomonem. o. ⁂. iuxta declinationem prędicti muri, qui (exempli gratia) ſit orientalis meridionalis, duco pariter, perpendiculariter gnomoni, orizontalem muralem. V. T. tum in circunferentia. N. X. D. ſumo puncta communia circunferentię ipſi, & paralellis ductis à verticali. A. X. à punctis communibus dictorum diametrorum cū orizontali, velut in Analemate factum fuit gratia horarum principij diei. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. ſumpto eo circulo pro orizonte, à quibus punctis, ductis per centrum. o. rectis lineis ad muralem vſq;, ortum principiorum cœleſtium ſignorum zodiaci habeo, quę in muro iuxta has diſtantias deſignanda erunt pręciſè à pede gnomonis. Iam verò cogitato hoc circulo adhuc tanquam orizonte & A. ſumpto pro occidentali puncto. X. pro orientali; N. pro auſtrali; D. pro ſeptentrionali, habebimus meridianam lineam. o. q. inter centrum mundi. o. & murum, ſupra quam à puncto. q. perpendicularem

ducemus

ducemus.q.p.prędictum igitur circulum nunc pro meridiano sumentes, in arcu inter tropicus quartæ.A.N.puncta signabo declinationum illorum signorum, & eorundem graduum, ac minutorum, quę quolibet ortu principij signi in meridiano inuenta fuerint. Exempli gratia, oriente, (polo hoc 45.graduum) principio cancri in meridiano, secundus ferè gradus erit Piscium qui ab æquatore Austrum uersus gradibus decem.minu.47. declinat, idem & de cæteris facio, & ab his punctis declinationum per centrum.o.ad lineam.q.p. totidem lineas duco, quę in meridiana murali.q.p.puncta demonstrant, cum quibus, reliqua puncta orizontalis coniungenda sunt, superius iam in muro notata. Verbi gratia, in h.q.p.puncto à decem gradibus.minu.47.declinationis meridianę monstrato iungetur pũctum ortus principij cancri orizontalis, media vna linea recta, quę, eclipticę, communis erit sectio, & muri, cum supra orizontem cancri principium orietur.

Quod verò de prima cœli domo dico idem de cęteris cuspidibus assero. Nam si exempli causa inuenire uoluerimus communem sectionem eclipticæ cum muro proposito, gnomone mediante, quo tempore principium cancri in cuspide est vndecima mediantibus prędictis tabulis, talis eleuationis poli, animaduertemus quod nam eclipticę punctum oriatur tũc temporis in oriente, quodq; punctum in meridiano reperiatur, me dijsque duobus punctis ijs amplitudinis scilicet primis, declinationisq; secundi, vt est superius factum, idem pręstabimus uelut iam antea dictum fuit. Idem fiet gratia situs cuiuslibet stellę. Idipsum si quis in muro septentrionali efficere voluerit, prædicta omnia pręstet, præterquam quod sicut puncta.p.& socia sub orizontali muri in meridiana notabantur, nunc supra ipsam orizontalem signanda erunt. Confusionis autem linearum vitandę gratia, rectè quamlibet faciem muri duobus gnomonibus partiemur, quorum quisq; medietati eclipticæ tropicis interpositę inseruiat.



De modo describendi supra murum eam terræ: & maris partem, quæ sibi è directo obijcitur, ita ut ex umbra gnomonis poßimus cognoscere solis situm respectu totius terrę globi. **Cap. LXXVI.**

FOrmato iam horologio horarum communium in proposito plano, ea terrę pars, aut maris depingi potest, quam prędictum planum intuetur: vtrunq; lineas horarias cões partiẽdo, tanquã meridianos, sumendo inchoandoq; à meridiana, à nobis in muro ducta. Quoniã verò meridiani non sufficiunt, vt debita proportio seruetur, sed paralellis etiam opus est, qui occulti sint in dicto plano, sintq; hyperboles, quarum illę, quæ inter hyperboles tropicorũ existunt, erũt exactiss. extrinsecas verò exactas esse nõ ita erit necessariũ, qđ si qs intrinsecas apparere cũ suis gradib. latitudinis voluerit, mihi rectũ videbit̃, vt declinatio solis, ꝑpetua, quã ꝓximę vera fieri poterit, cognoscat̃. Hortor autẽ, vt meridiani qui lineę horarię cões sunt, appareãt indeterminati, q̃bus median tibus cuiusq; populi meridies dignoscetur

De modo lineandi horarias lineas in portione ſphęrica excauata.
Cap. LXXVII.

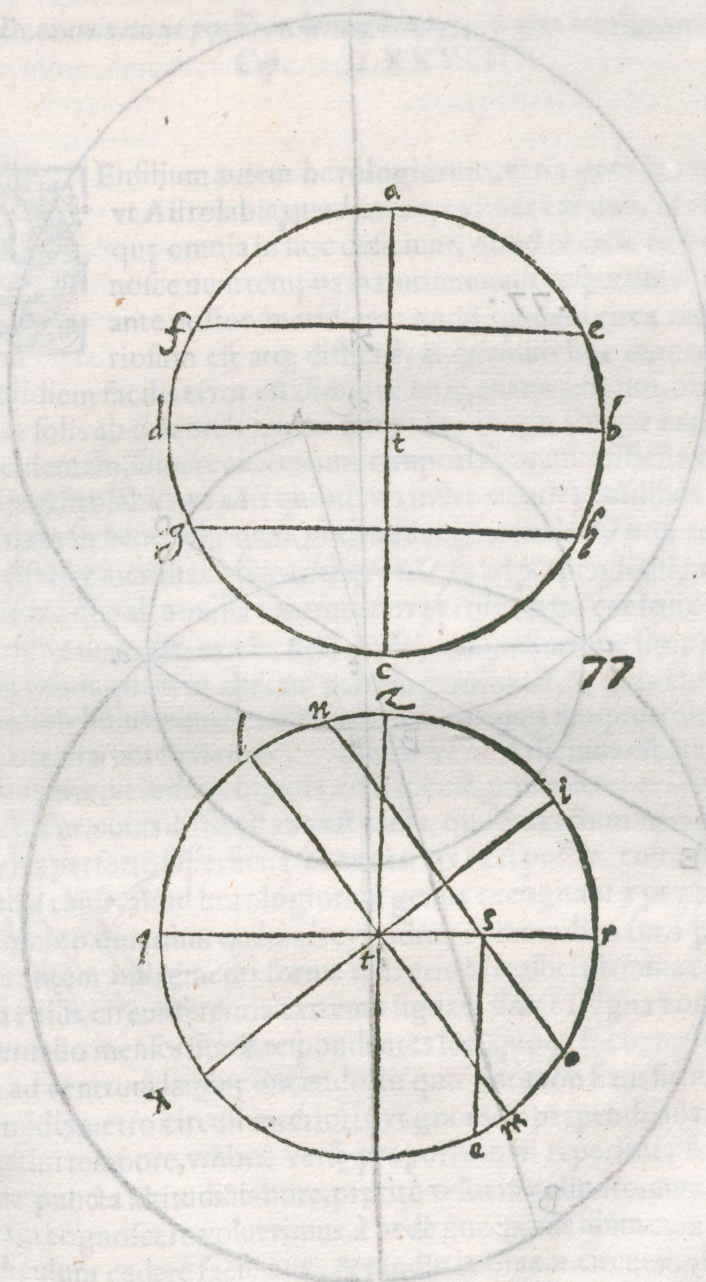


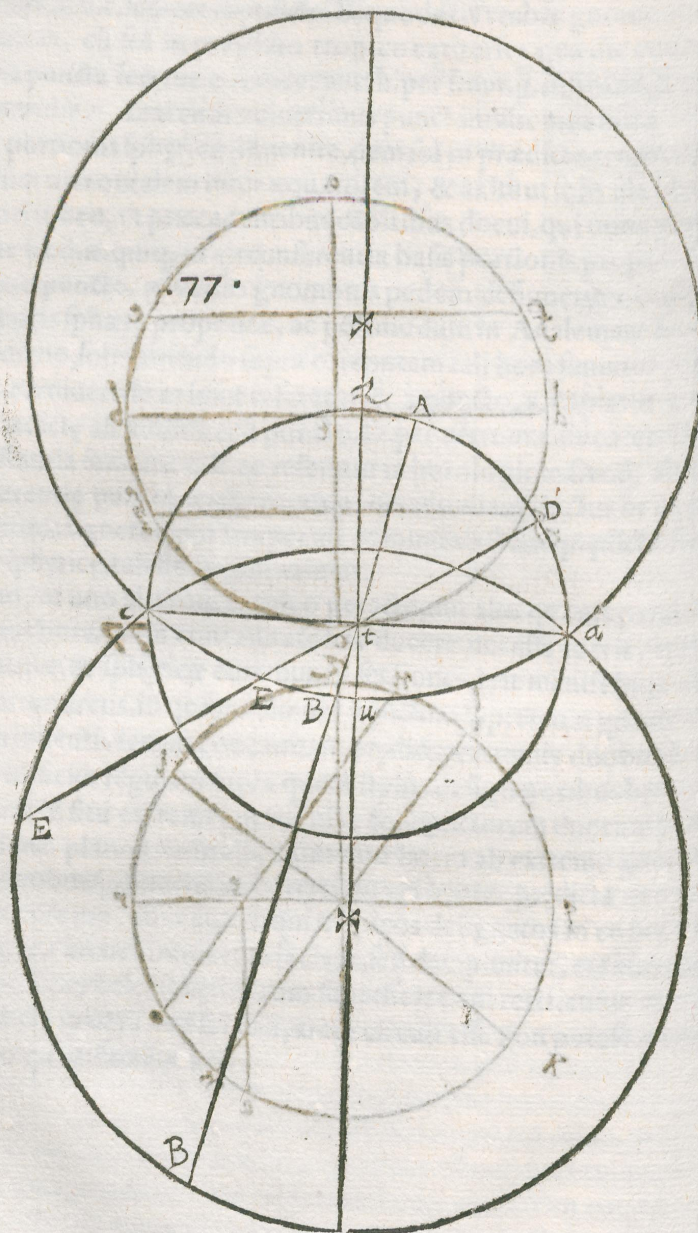
Vpientibus horologium orizontale commune, aut italicum, aut aliud quodlibet in portione ſphęrica concaua, amplitudinis ad libitum formare, cogitandus erit circulus (qui baſis erit portionis ſphęricæ) idem eſſe cum orizonte, cuius centrum pariter eſſe putetur extremitas gnomonis in ipſa portione ſphęrica defixi, centrumq; mundi. hic circulus ſeorſum ſumptus in 4. partes æquales diuidatur, vt infra appa ret, mediante. a. b. c. d. ſuppoſito. a. puncto ſeptentrionali. c. meridionali. b. orientali. d. occidentali. poſtmodum maxima ſolis amplitudo inuenienda eſt, vt ortus, ita occaſus, cum vna ſpecie ſit, & accomodanda circa. b. d. mediante. e. f. g. h. quo peracto in ſuperficie plana, & perpolita, circulus orizon ti. a. b: c. d. ęqualis deſcribatur, qui vocetur. i. k. l. m. & primo pro meridiano ſeruiat, in quo pro ęquinoctiali ducta. l. m. pro axi mundi. i. K. pro diametro tropici æſtiui. n. o. orizontalis, erit. q. r. ſi. i. r. æqualis altitudini poli ab orizon te ducatur, quare punctum. ſ. tropici diametro, & orizontali commune, ſinū. t. ſ. maximę ſolis amplitudinis terminabit, immo formato à principio orizon te. a. b. c. d. & meridiano (hactenus, vt iam dictum eſt) dicta amplitudine alia via non quęſita, inuentoq; puncto. ſ. ac ducta. ſ. e. perpendiculari. q. r. arcum. r. e. ſtatim ęqualem habebimus arcui. a. e. quare punctum. e. in orizonte notare poterimus, adeo diſtans ab. a. & f. ab. a. pariter, & g. & h. à c. vt in meridiano e. ab. r. diſtare reperitur, quod erit ſanè melius. Iam verò confectis ijs primū ea pars diametri ſphęrę, quę axis portionis nuncupari ſolet, definiatur, quæ ſemper maior, minor, aut ęqualis erit ipſius ſphęrę ſemidiametro, ſit hęc. t. u. ſemidiameter autem ſphęrę ſit. t. x. hactenus incognita, quę pars, aut portio axis, quando idem cum ſemidiametro prędicto eſſet, omnia factu eſſent facil lima: at ſi inęqualis fuerit, maior ſcilicet, aut minor, nullum enim erit diſcrimen quo ad effectionem. & ſit longitudinis, vt prędictum eſt ipſius. t. u. qua pro gnomone vtemur ſitq;. z. zenit in meridiano, at mediante. u. t. & diametro. a. c. prędicto inuicem perpendiculariter applicatis, circulum maiorē ſphę ræ reperiemus, cuius orizon. a. b. c. d; baſis eſt portionis propoſitę, qui circulus. a. u. c. ſit, cuius centrum ſit. x. cuius portio. a. u. c. notanda erit in portione ſphęrica, quæ pro meridiana ſubſeruiet. Hic verò modus ſignatu facillimus eſt. Tum circa punctum. t. tanquam centrum deſignetur circulus. a. z. c. meridiano. i. k. l. m. æqualis qui pro azimut vniuerſali inſeruiet, ſumaturq; arcus.

a. A.

a.A.ęqualis arcui meridiani inter orizontẽ,& tropicum,exẽpli gratia cancri (q.n.ſcilicet ſupra terrã)ducaturq́;.t.A. & cõſidereturquo loco ſecauerit.circunferentiam.a.u.c.ſcilicet in puncto.B.quod erit vmbrę gnomonis in meridie extremitas, cũ ſol in prædicto tropico extiterit: qua die curſus vmbræ per hæc tria puncta feretur.e.ſcilicet aut.h.per f.aut.g.de mane,& ueſperi & per.B.in meridie. Iam cum voluerimus punctum alicuius horæ in cauitate propoſita portionis ſphęricæ,inuenire,dum ſol in prædicto tropico uerſatur: primo arcum orizontalem inter æquatorem, & azimut ſolis illa hora definitum inueniri iubeo, vt præcedentibus capitibus docui,qui nunc verbi gratia in orizonte ſit.d.æ.quiq; in circunferentia baſis portionis propoſitæ ſit deſignatus à quo puncto. æ. verſus gnomonis pedem deſignetur occulta portio circuli maioris ſphærę propoſitæ, ac poſtmodum in Analemate ſuperius vocato meridiano,ſolis altitudo ſupra orizontem tali hora ſumatur, quę in circulum.a.z.c.vniuerſale azimut referatur,& à puncto. a. capiatur arcus.a.D. æqualis prædictę altitudini,& à puncto.D.per cẽtrum.t.ducatur.D.t.E.tum circino diſtantia ſumatur.c.E.ac referatur in horologium fixoq́; altero crure in circunferentię puncto.æ.altero,arcus occultus iam ductus in concauitate datæ portionis ſignetur,qui ſemper eſt communis ſectio prędictæ ſuperficiei portionis ſphęricę,tali hora cum azimut.

Hoc itaq; in uno alteroq́; tropico peracto,aut alio quouis paralello æquatori,ſi literas horarias in concauitate hac ducere neceſſe fuerit, quę ſunt ſuperficiei planæ,& ſphęricæ communes ſectiones,erit manifeſtum illas futuras circulorum arcus,in quibus ſemper punctum ſupremum gnomonis reperietur cum inuentis iam in concauitate prędicta extremis duobus horæ punctis.quare ſufficiet regulam ſupra quam ſtylus deſignatoribus hęrere debuerit,collocare in ſitu extremi gnomonis, & prędictorum duorum punctorum horæ,cogitato plano trianguli, cuius duo latera ab extremo gnomonis terminantur duobusq́; punctis horę: tertium verò inter prędicta duo puncta horę,attamen curuum, Sunt autem qui tropicos deſignatos in concauitate portionis ſphęricæ arcus circulorum faciant,ſed decipiuntur, etenim communis ſectio vnius ſuperficiei ſphęricę cum ſuperficie coni recti,cuius axis per centrum prædictę ſphærę non feratur,arcus circuli eſſe non poteſt. cuius rei demonſtratio quam facillima eſt.


a
f
e
d
b
t
g
h
c
77
z
n
l
i
q
s
r
t
x
o
m
e


77
A
D
c
a
t
E
B
u
E
B

De examinatione pensilium horologiorum, & de nouo horologio circulari.

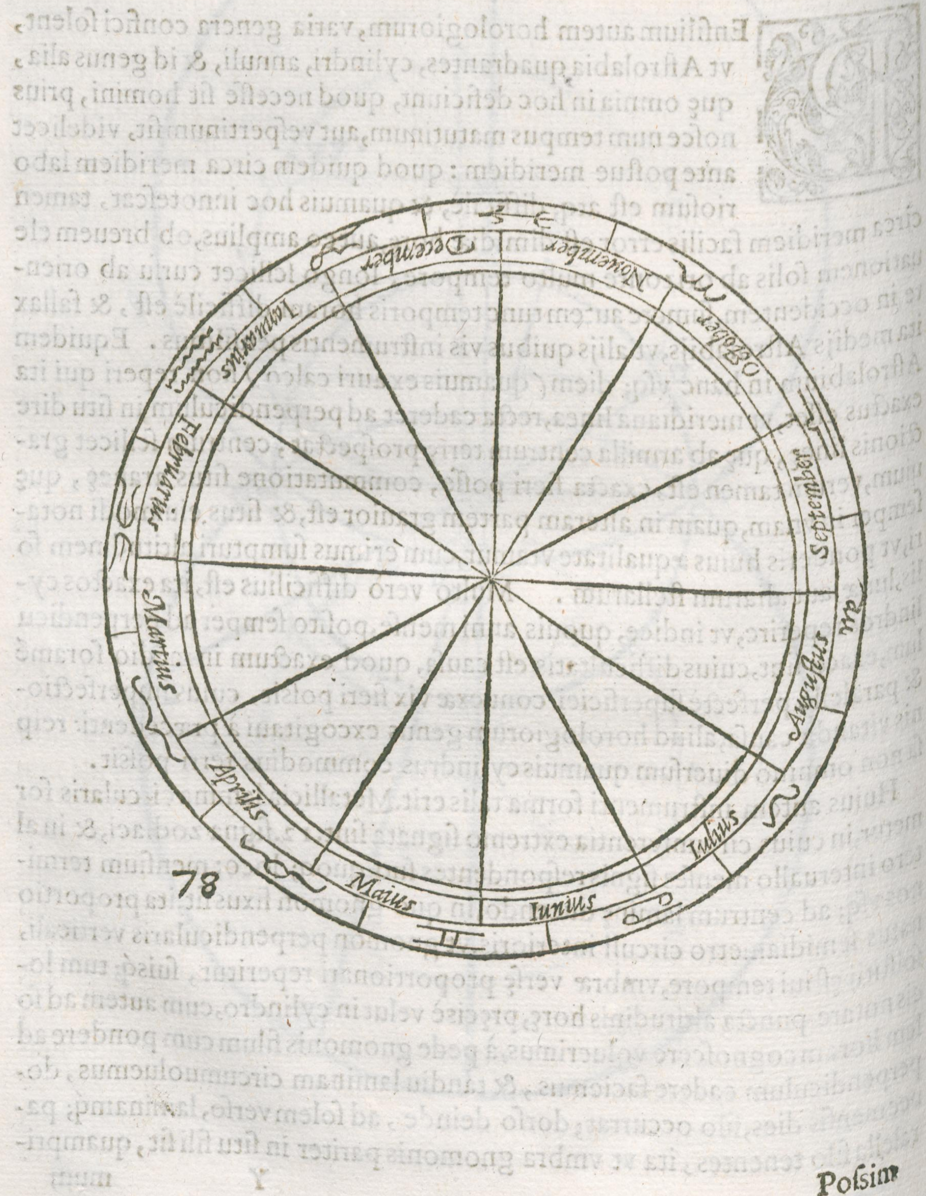
Cap. LXXVIII.



Ensilium autem horologiorum, varia genera confici solent, vt Astrolabia, quadrantes, cylindri, annuli, & id genus alia, quę omnia in hoc deficiunt, quod necesse sit homini, prius nosce num tempus matutinum, aut vespertinum sit, videlicet ante post ue meridiem: quod quidem circa meridiem laboriosum est atq; difficilè, & quamuis hoc innotescat, tamen circa meridiem facilis error est dimidiæ horę, aut eo amplius, ob breuem eleuationem solis ab orizonte multo tempore, longo scilicet cursu ab oriente in occidentem, sumere autem tunc temporis horam difficilè est, & fallax ita medijs Astrolabijs, vt alijs quibus vis instrumentis pensilibus. Equidem Astrolabium in hanc vsq; diem (quamuis ex auri calco) non reperi qui ita exactus esset, vt meridiana linea, recta caderet ad perpendiculum in situ directionis lineę, quę ab armilla centrum terrę prospectat, centrum scilicet grauium, verum tamen est, exacta fieri posse, commutatione situs araneę, quę semper in vnam, quam in alteram partem grauior est, & situs eiusmodi notari, vt ponderis huius æqualitate vtamur, cum erimus sumpturi altitudinem solis, lunæ, aut aliarum stellarum. Multo verò difficilius est, ita exactos cylindros reperire, vt indice, quouis anni mense, posito semper ad perpendiculum, exacti sint, cuius difficultatis est causa, quod exactum in medio foramē & paralello perfectè superficiei conuexæ vix fieri posit, cuius imperfectionis vitandæ causa, aliud horologiorum genus excogitaui à præcedenti: reipsa non omnino diuersum quamuis cylindrus commodius ferri posit.

Huius autem instrumenti forma talis erit. Metallicia lamina circularis formetur, in cuius circunferentia extremo signata sint. 12. signa zodiaci, & in altero interuallo menses signis respondentes suo quoq; loco: mensium terminos vsq; ad centrum laminę ducendo, in quo gnomon fixus sit, ita proportionatus semidiametro circuli interioris, vt gnomon perpendicularis verticali, solstitij ęstiui tempore, vmbræ versę proportionari reperitur, suisq́; tum locis notare puncta altitudinis horę, pręcisè velut in cylindro, cum autem ad solem horam cognoscere voluerimus, à pede gnomonis filum cum pondere ad perpendiculum cadere faciemus, & tandiu laminam circumuoluemus, donec mensis dies, filo occurrat; dorso deinde, ad solem verso, laminamq́; paralella filo tenentes, ita vt vmbra gnomonis pariter in situ fili sit, quampri-

mum hora cernetur, citra ſuſpicionem deceptionis ab inſtrumento. Diuidi quoque lamina poſſet (vno ſemidiametro mediante) in bina ſpacia æqualia, binos videlicet ſemicirculos, & in eorum vnoquoque duodecim ſigna, duodecimq; anni menſes notare, & in altero horarum italicarum altitudinem, altero communium deſignare.



PAssim quoq; annuli quidam ceu laminę circulares horarum commu nium circunferuntur, in quibus loca mensiū designata sunt, atq; foramen anguli, aut stillus laminę dirigitur. horę autem in parte opposita existūt, quę toto anno vnico interuallo à se inuicē distant, ac si almicātarat. 12. horę ęstiui solstitij tempore ita super almicantarat primę, aut vndecimæ elleuaretur, vt in solstitio hyemali. Qui quidem annuli, aut laminę si rectè fierent, necessario ex 20. tertij Eucli. prędicta almicantarat (vt iam dictum est) sese haberent. Vt autem error hic, ex scientię legibus innotescat, dicam apertius. Sane dubium non est cum erit sumenda hora dicto annulo, aut lamina, solis radio mediāte, necesse esse, vt prædicti annuli, aut laminę superficies, sit in superficie azimut solis, & quoniam arcus, aut interuallum vnius horę in annulo, aut lamina signatum, idem semper est, igitur anguli eiusmodi arcui in circunferentia respondentes, semper inuicem æquales erunt, ex 20. tertij prędicti. cumq; vt notum est, centri mundi loco, foramen sumatur, necesse igitur erit arcus circuli altitudinis illi horę respondentes, inter se æquales esse ex angulorum æqualitate, qui in dicto centro sibi respondent angulis oppositis, ex 15. primi, exempli gratia cum sol fuerit in ęquatore, à meridiano gradibus. 15. remotus, constituatur arcus circuli altitudinis, hoc est azimut solis, inter solem atq; zenit differre ab arcu meridiani illa die sub nr̄o polo. 3. gradib. cū sol postea extra ęquinoctialem, à meridiano. 15. gradib. remotus fuerit, oportebit necessario arcū talis azimut solis ea die à meridiano quoq;. 3. gradibus differre, alioquin annuli arcus, aut laminę toto anno inseruire non posset.

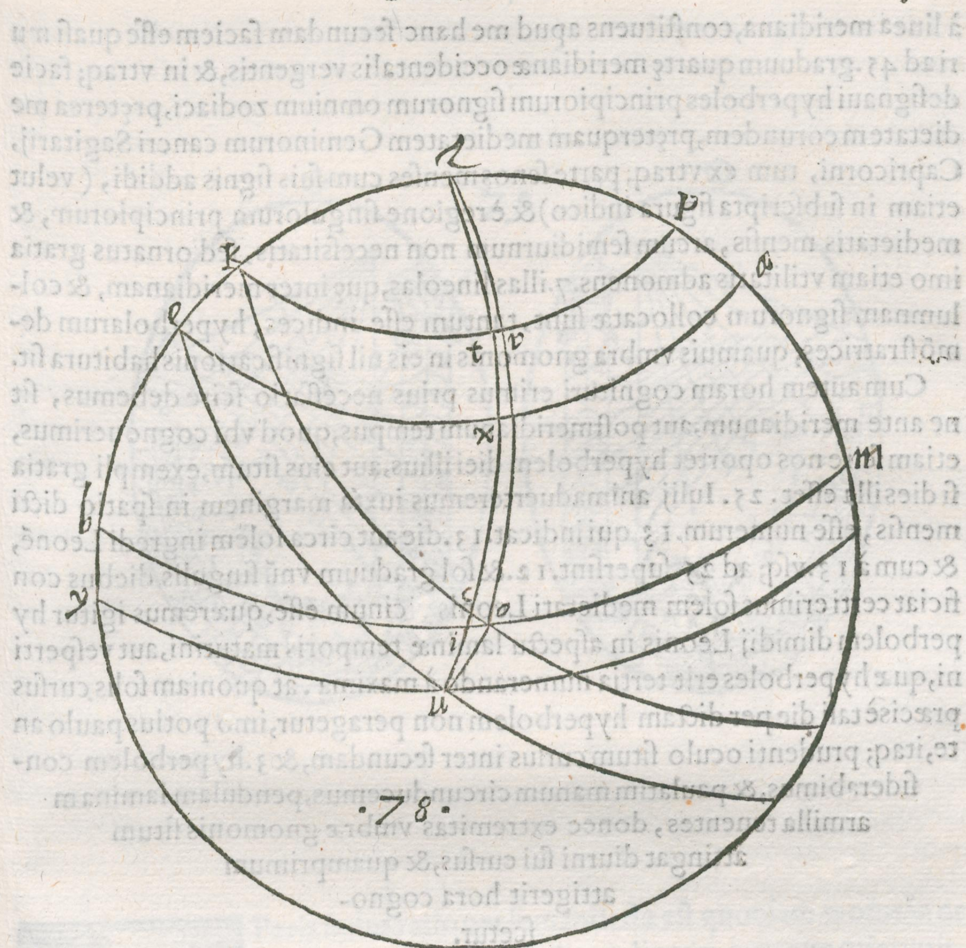
Hanc verò differentiam æqualem esse non posse demonstratione confirmo, vt sum ante pollicitus. Sit itaq; sphæra. o. e. z. m. cuius. e. K. z. p. a. m. sit meridianus & z. zenit sit loci, quo annulo vsuri sumus, aut lamina, & e. u. sit æquinoctialis. & K. o. sit paralellus æquinoctiali, verbi gratia ille qui per primum punctum cancri fertur. Cogitemus deinde bina almicantarat ęqualiter distantia à z. polo eius videlicet, sint hęc. K. r. p. & e. x. a. qui per bina illa puncta. e. & K. ferantur, in quibus à primis paralellis, ita meridianus intersecatur, vt ea distantia, quæ inter giros primorum erit sit quoque inter secundorum futura: sumptis deinde in duobus primis paralellis arcubus similibus. e. u. & K. o. & per puncta. o. & u. cogitato à puncto. z. processu binorum arcuum circulorum maiorum. z. o. & z. u. quorum. z. r. & z. t. æquales erunt, animaduertere oportebit nunc. o. r. & u. x. æquales sint inuicem, ductis, enim per bina puncta. o. & u. paralellis. o. b. & u. y. circa polum. z. arcus. o. r. arcui. b. K. respondebit, & u. x. arcui. y. e. quę differentiæ sunt paulo ante nominatæ, æquales hi necessario esse debent, si modo arcus annuli, aut laminæ dictis differentijs respondens, vtrique subseruiturus est, itaque si. y. e. æqualis fuerit. b. K. ex communi scientia. y. b. æqualis erit. e. K. quare etiam

oportebit giros binorum paralellorum.y.u.& b.o.tantum distare alterutrum quantum.e.u.& K.o.& pariter quantum.e.x.& k.t.

Cogitemus postea per puncta.u. & o.arcum maioris circuli ferri, qui necessario per polos paralellorum.e.u.& K.o.ex 19.secundi Theodosij feretur, & vtriq; perpendicularis erit.ex 19.primi eiusdem, & prędictus. u.o. ęqualis erit arcui.e.k.ex 14.secundi tum punctum. i. punctum illud sit in quo arcus. z.u.paralellum.b.o.m.intersecat, & punctum.c.vbi paralellum.K.c.o. quare ex communi scientia inter.u. & c.erit punctum. i. & u.i. ęqualis erit. y. b. & perpendicularis paralellis.y.u.& b.o.ex prędictis, quamobrem angulus. u.i. o.rectus erit, & cum angulus. u.o.c. pariter rectus sit, angulus.u.o.i. minor erit angulo.u.i.o.quare ex 42.tertij Monteregij.u.o.maior erit.u.i.& ita.e.K.maior erit. y.b. & ita. b.K.maior.y.e.& r.o.ipsius. x.u.quod erat propositum.

∴

De



De nouo horologio pensili. Cap. LXXIX.

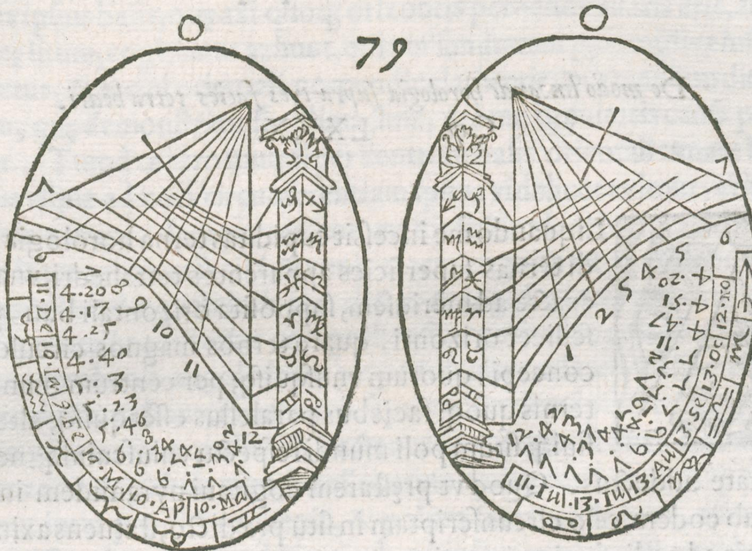


NOVA me pensilis horologij forma delectauit, quę ad cęteras meas cogitationes speculatione accesit. Hęc huiusmodi est.

Laminam argenteam oxigonam seu mauis ouatam parari iussi, in qua ex vna parte designaui lineas horarias matutinas in meridiem vsque, constituens laminę aspectum esse, quasi muri gradum. 45. quartę orientalis meridionalis intuentis, & in altera parte lamine ceu facie designaui lineas horarias occidentales, incipiens à linea

à linea meridiana, constituens apud me hanc secundam faciem esse quasi muri ad 45. graduum quartę meridianæ occidentalis vergentis, & in vtraq; facie designaui hyperboles principiorum signorum omnium zodiaci, prętereamedietatem eorundem, pręterquam medietatem Geminorum cancri Sagitarij, Capricorni, tum ex vtraq; parte senos menses cum suis signis addidi, (velut etiam in subscripta figura indico) & è regione singulorum principiorum, & medietatis mensis, arcum semidiurnum non necessitatis, sed ornatus gratia imo etiam vtilitatis admonens. 7. illas lineolas, quę inter meridianam, & columnam signorum collocatæ sunt, tantum esse indices, hyperbolarum demôstratrices, quamuis vmbra gnomonis in eis nil significationis habitura sit.

Cum autem horam cognituri erimus prius necessario scire debemus, sit ne ante meridianum, aut postmeridianum tempus, quod vbi cognouerimus, etiam scire nos oportet hyperbolem diei illius, aut eius situm, exempli grãtia si dies illa esset. 25. Iulij animaduerteremus iuxta marginem in spatio dicti mensis, esse numerum. 13. qui indicat. 13. die aut circa solem ingredi Leonẽ, & cum à 13. vsq; ad 25. supersint. 12. & sol graduum vnũ singulis diebus conficiat certi erimus solem medietati Leonis vicinum esse, quæremus igitur hyperbolem dimidij Leonis in aspectu laminæ temporis matutini, aut vespertini, quæ hyperboles erit tertia numerando à maxima. at quoniam solis cursus præcisè tali die per dictam hyperbolem non peragetur, imo potius paulo ante, itaq; prudenti oculo situm cursus inter secundam, & 3. hyperbolem considerabimus, & paulatim manum circunducemus, pendulam laminam armilla tenentes, donec extremitas vmbræ gnomonis situm attingat diurni sui cursus, & quamprimum attigerit hora cognoscetur.





Peris huius ratio per se manifesta est quoniam motus in orbem laminæ circa directionis lineam, aut axim orizontis, hoc præstat, vt extremitas vmbrę gnomonis in lamina hyperbolem vnam gignat, aut circunscribat, quæ hyperboles est almicantarat solis. etenim si lamina immota maneret, sol autem per circunferentiam dicti almicantarat circa axim orizontis volueretur, prędicta vmbrę extremitas eandem hyperbolem describeret, & quoniam signorum hyperboles in lamina designatę sunt paralellorum æquatori, & paralelli æquatori secant almicantarat paralella orizonti, ita quoq; eorum hyperboles sese intersecabunt: & cum per centrum solis circulus horarius cogitetur, qui semper est in puncto intersecationis paralellorum ęquatori, & orizonti, itaq; dubitare non poterimus cum extremitas vmbrę in hyperbole paralellorum ęquatori fuerit, quin futura quoq; sit in hyperbole ipsorum almicantarat, atq; ita in circulo

culo horario qui per punctum intersecationis fertur. Cogitaueram eiusmodi instrumentum orizontale describere, verum difficultas exactè laminam paralellam orizonti constituendi, me vt pensile conficerem adegit semel æquata linea directionis hoc est meridiana, in perpetuum subseruitura.

De modo lineandi horologia supra tres facies tetrahedri.
Cap. LXXX.



Liquando me incessit cupiditas terna horologia formandi ternas superficies apparentes tetrahedri, vna sita quã exactè ad meridiem, supposita orizontali basi, paralella scilicet orizonti. quare ternos magnos circulos mente concepi, quorum vnusquisq; per centrum mundi latus, ternis quoq; faciebus paralellus esset quisq; alteri: quæsiuiq; situm poli mundi respectu vniuscuiusq; nec tamen necessitate adductus. Quod vt præstarem cogitaui pyramidem in cœlo sitam, & ab eodem cęlo circunscriptam in situ prædicto, statuens axim orizontis à zenit ad nadir ferri, cuius axis, quæ pars intra pyramidem fuerit, dupla erit eius, quæ extra versus nadir, ex ijs quę. 13. decimi tertij demonstrat Euclides in cuius propositionis figura. a. b. erit axis orizontis, & c. d. trium linearũ vna, quæ à centro basis pyramidis orta, in vno angulorum basis terminatur, quare hactenus cum fuerit cognitus diameter cœli. a. b. c. consequenter. c. d. media proportionalis cognoscetur, inter. b. c. & a. c. quarum vna, tertia pars est, altera, tertia duo, diametri cœli propositi, ducta deinde ab. a. ad. d. recta linea, notum erit latus prædictę pyramidis, quæ eiusmodi sex habet, cui quidẽ lateri si à centro circuli faciem vnam circunscribentis, cuius. c. d. est semidiameter, ducta perpendicularis fuerit, nota erit similiter, erit enim perpendicularis etiam axi mundi in puncto. c. ex secunda definitione vndecimi Eucli. Iam si ex c. d. partem æqualem dictę perpendiculari, quæ minor est. c. d. (ex 18. aut penultima primi Eucli.) secauerimus, & c. communis, vt totæ. c. d. ita parti fuerit, & ab altero extremo partis, quod inter. c. & d. fuerit, ad punctum a. linea ducetur, angulum in puncto. a. æqualem habebimus ei, qui in centro mundi ab axi orizontis cum communi sectione vnius circuli paralelli faciei, & ab vno circulo azimut perpendiculari ipsi faciei constituitur, quare ob faciem meridionalem, quamprimum sciemus quantum distauerit noster zenit à communi sectione meridiani cum eadem facie, per centrum mundi lata, aut cum circulo prædicto paralello ipsi, sciemus videlicet arcum meridiani intericctum

teriectum inter zenit, & extremum septentrionale sectionis prędictæ.

Vt autem sciamus reliquarum duarum facierum situm, hunc modum sequamur. Cogitemus à centro basis prædictę pyramidis perpendicularem lateri pyramidis ipsius basis, quę axi quoq; orizontis perpendicularis erit, atq; per huius lineę situm, cogitemus azimut, qui per sumitatem pyramidis eiusq; medium feretur, & faciei orientali perpendicularis erit, per medium dictæ faciei latum, quę demonstratu facillima sunt, & à me breuitatis causa prætermittuntur. Tum à centro mundi per centrum basis orientalis vnam lineam cogitemus vsque ad cœli circunferentiam ipsius videlicet azimut, erit enim in superficie azimut. Iam pars ea, communis sectionis azimut cum prædicta facie, quæ inter centrum faciei, & zenit extat, cognita est, vt fuit probatum superius, media.c.d.æquali huic iam dictæ, & angulus inter azimut, & meridianum septentrionem versus comprehensus, pariter cognitus est, cum sit æqualis comprehenso angulo inter perpendicularem lateri basis à basis ipsius centro ductam, & inter vnam.c.d.septentrionalem ipsius basis, qui duabus tertijs vnius recti æqualis est, hactenus igitur agnoscimus arcum meridiani inter zenit, & polum mundi collocatum, qui arcus vocetur. q. p. & arcum azimut inter prædictum zenit, & polum faciei collocatū, cuius arcus faciei sinus est.c.d.quem vocabimus.q.b.cognitus quoque est angulus inter hos duos arcus.q.p.& q.b.comprehensus, meridiani scilicet cum azimut ad septentrionem, vt fuit ante dictum, quem angulum, ęqualem duabus tertijs vnius recti vocabimus.d.o.e.hoc constituto, singulas.d.o.& o.e. perpendiculares esse axi orizonti, & à centro mundi ductas intelligemus.

Nunc verò quęrimus arcum.p.b.cognoscere, eiusque residuum vnius quartę, quare duę rectæ per.b.& p.à puncto.q.ducentur vsque ad concursum cum sinibus totalibus, productis sinibus quartarum.o.d.& o.e.quare notę erunt.o.d:o.e:q.d.& q.e. & quoniam angulus.d.o.e.notus est cognita quoque erit.e.d.quare formato triangulo.q.e.d.ductaque à p.ad b.recta. p.b.cognita erit cum suo arcu, cuius ipsa est corda, & residuum vnius quartæ pariter, quare habebimus quantum super ipsam polus attollatur, quod verò de facie orientali dico idipsum de occidentali enuntio.

Hæc cum cogitassem, non esse necessarium animaduerti, situm poli mundi cognoscere à dictis faciebus collateralibus, cum sufficiat nosse situm zenit, & meridiani, aut verticalis ipsarum, sed in tribus prædictis faciebus, lineam orizontalem quęsiui, communem videlicet sectionem orizontis cum vnaquaque facie, quę à longitudine gnomonis dependet, supposita extremitate gnomonis pro centro mundi, quem gnomonem non sine causa in

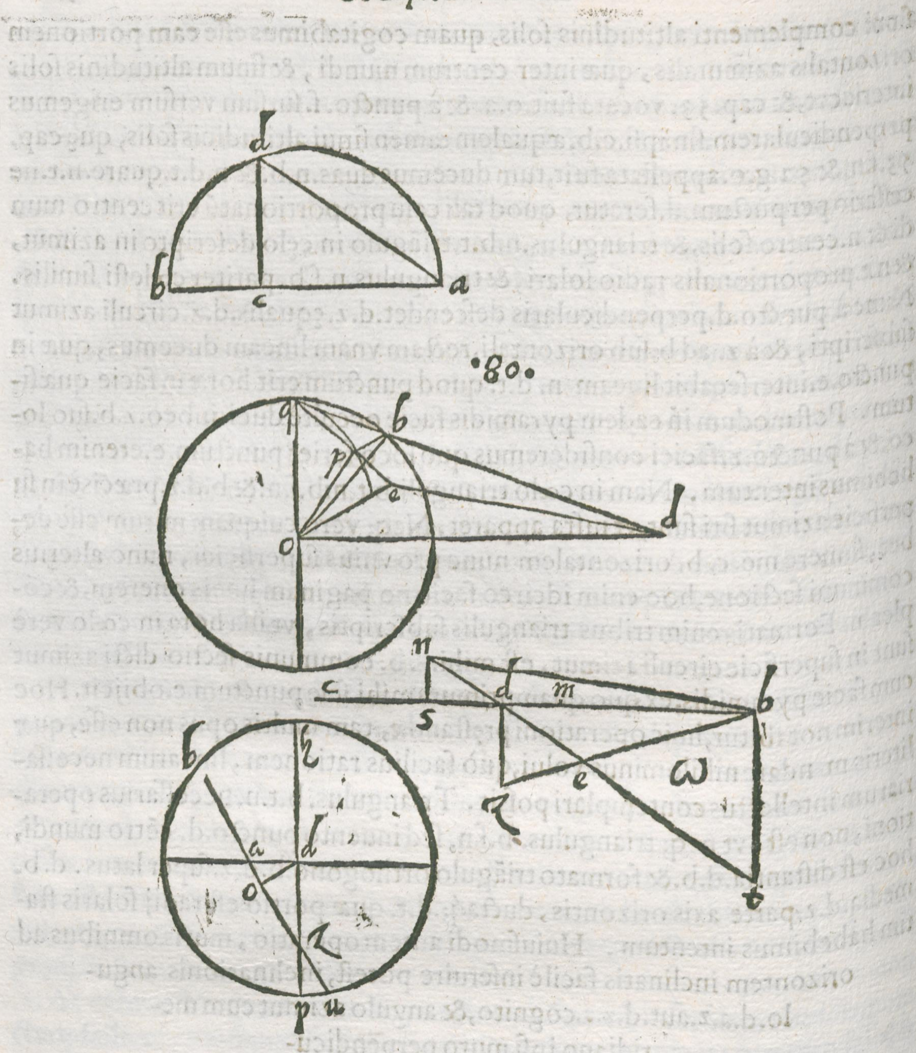
centro faciei perpendiculariter figi iubeo. exempli gratia in prima ſubſcriptarum figurarum circuli azimut.b.h.u.p.ſit.b.u.ſitus vnius faciei reſpectu.h.p.axis orizontis.ſit.b.u.paralella communi ſectioni vnius faciei cum ſuo azimut perpendiculari ipſi, paralella, inquam, dictę communi ſectioni, ob gnomonem qui illam in eiuſmodi diſtantia à mundi centro collocat: qui quidem gnomon perpendicularis dictę faciei ſit. o. d. & centrum mundi ſit.d. & a.d. orizon quamobrem cognita erit diſtantia. o. a. à pede gnomonis ad lineam orizontalem faciei, & per tantam diſtantiam à pede gnomonis ducenda erit linea orizontalis prędicta, in ea facie, quę perpendicularis erit. b. u. in eadem collocato prius gnomone, longitudinis quaſi ſextę partis vnius lateris pyramidis, in qua orizontali linea, communes ſectiones ipſorum azimut reperientur omnium horarum tropicorum, eadem prorſus ratione qua. 53. cap. docuimus, reſpectu horologij italici, idq́; pręcisè, ac ſi planum horologij perpendiculare eſſet orizonti in ſitu orizontalis ipſius horologij reſpectu meridianę, & verticalis orizontalis, medio tamen gnomone.a.d. quare ſi hoc pro facie meridiana pręſtiterimus, erit.b.u. meridiana horologij, in reliquis verò faciebus, communis erit ſectio toties dicti azimut cum ipſa facie, qui à meridiano ſeptentrionem verſus declinat, angulo.d.o.e. & à verticali reſiduo vnius recti.

Quod ſi punctum horę in facie inueniendum erit, inuenietur diſtantia perpendicularis, ſub orizontali, in plano, vt dictum eſt perpendiculari orizonti in eodem ſitu ductę orizontalis, ſuppoſito ſemper gnomone. d.a. vt cap. 53. diximus, verbi gratia, in figura.@.ſubſcripta in qua conſtituo. c.b. eſſe lineam orizontalem & m. punctum proportionatum, aut reſpondens ipſi.a. & m.b. diſtantiam azimut horę in orizontali ab azimut faciei ipſi perpendiculari, hoc eſt à linea.b.u. communi ſectione, & cætera, & b.t. ſit diſtantia perpendicularis puncti horæ ab orizontali in ſuperficie perpendiculari orizonti, vt eſt prędictum.

At cum nobis quęrendum ſit punctum dictę horę in facie pyramidis, punctum ſcilicet commune faciei pyramidis, & lineę terminatę à centro ſolis, & puncto.t. quod eſt in ſuperficie perpendiculari orizonti, & eiuſmodi linea ſic terminata, etiam per mundi centrũ fertur, cogitemus azimut illius horę, & diſtantiã.b.t. quę pars eſt cõis ſectionis circuli azimut horę, cũ pdicta ſuperficie perpendiculari orizonti, itaq; diſtantiã à centro mundi vſq; ad punctũ.b. orizontalis ſumemus, q̃ cap. 53. erat. o.b. pars cõis ſectionis circuli azimut horæ cum orizonte, quam.o.b. referemus in c.b. & d.b. ipſi ęqualem faciemus. d. autem centro mundi reſpondeat. ſuppoſita in pręſentiarum.c.b. orizontali azimutali horæ, tum in hac orizontali azimutali ſumemus. d.f. æqualem

ſinui

ſinui complementi altitudinis ſolis, quam cogitabimus eſſe eam portionem orizontalis azimutalis, quæ inter centrum mundi, & ſinum altitudinis ſolis interiacet,& cap. 53. vocata fuit.o.a. & à puncto. ſ. ſurſum verſum erigemus perpendicularem.ſ.n.ipſi.c.b.æqualem tamen ſinui altitudinis ſolis, quę cap. 53.ſ.n.& 52.g.o.appellata fuit,tum ducemus duas.n.b.& n.d.t.quare.n.t.neceſſario per pũctum.d.feretur, quod tali caſu proportionatũ erit centro mundi & n.centro ſolis,& triangulus.n.b.t.triãgulo in cęlo deſcripto in azimut, & n.t.proportionalis radio ſolari, & triangulus.n.ſ.b. pariter cœleſti ſimilis. Nunc à puncto.d.perpendicularis deſcendet.d.z.ęqualis.d.z.circuli azimut ſubſcripti, & à z. ad b.ſub orizontali,rectam vnam lineam ducemus, quæ in puncto.e.interſecabit lineam. n. d.t. quod punctum erit horæ in facie quæſitum. Poſtmodum in eadem pyramidis facie occultè duci iubeo.z.b.ſuo loco,& à puncto.z.faciei conſideremus quo loco feriet punctum.e.etenim habebimus intentum. Nam in cœlo trianguli.b.t.n:b.ſ.n:& b.d.z.præciſè in ſuperficie azimut ſiti ſunt,vt infra apparet. Neq; verò cuiquam mirum eſſe debet, ſumere me. c. b. orizontalem nunc pro vnius ſuperficiei, nunc alterius communi ſectione,hoc enim idcirco facio ne paginam lineis onerem,& cõpleam. Formatis enim tribus triangulis ſubſcriptis, vt illa hora in cœlo verè ſunt in ſuperficie circuli azimut, eſt mihi.z. b. communis ſectio dicti azimut cum facie pyramidis,ex quo quamprimum mihi ſeſe punctum.e.obijcit. Hoc interim notabitur,huic operationi prȩſtandæ, tam multis opus non eſſe, quæ literis mandare nihilominus volui,quò facilius rationem , linearum neceſſariarum intellectus contemplari poſſit. Triangulus. b.t.n. neceſſarius operationi,non eſt, vt neq; triangulus. b.ſ.n. ſed inuento puncto.d. cẽtro mundi, hoc eſt diſtantia.d.b.& formato triãgulo orthogono.b.d.z.ſuper latus. d. b. media.d.z.parte axis orizontis, ductaq;.d.t. quæ portio eſt radij ſolaris ſtatim habebimus intentum. Huiuſmodi autem operatio, muris omnibus ad orizontem inclinatis facilè inſeruire poteſt, inclinationis angulo.d.a.z.aut.d.z.a.cognito,& angulo azimut cum meridiano ipſi muro perpendicularis.



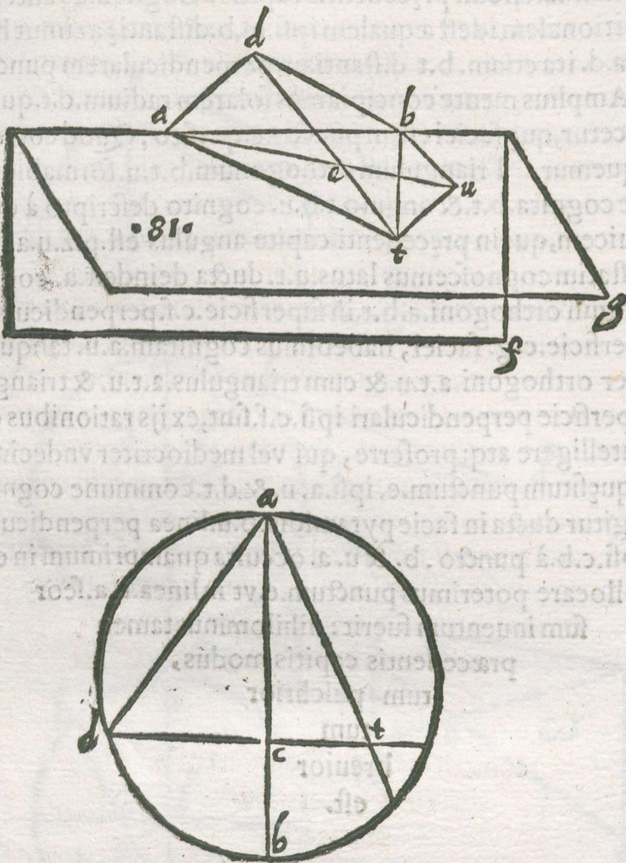
De alio modo inueniendi punctum horę ſupra planum inclinatum orizonti.

Cap. LXXXI.

IDEM alia quoq; via, & ea quidē geometrica cognoſci poteſt. Quamobrem ſit ſuperficies.c.f. loco eius, quæ perpendicularis eſt orizonti in ſitu lineę orizontalis, vt eſt ante dictum, & ſuperficies.c.g.ſit loco faciei pyramidis, aut muri ad orizontem inclinantis, & c.b.ſit linea orizontalis, communis ipſarum ſectio, in qua ſit punctū

a.proportionatum .a.circuli pręcedentis capitis. Cogitemus autem cernere nos.a.b.proportionalem ideſt æqualem ipſi.m.b.diſtantię azimut horæ à pede gnomonis.a.d. ita etiam. b.t. diſtantiam perpendicularem puncti horę. t. ab orizontali. Amplius mente concipiamus ſolarem radium.d.t.qui à ſuperficie.c.g.interſecetur,quę faciei eſt,in puncto.e.quęſito: Quod cogniturí,hãc methodum ſequemur. Triangulum orthogonum.b.t.u.formabimus in puncto.t.mediante cognita.b.t.& angulo.t.b.u. cognito deſcripto à duabus ſuperficiebus inuicem,qui in pręcedenti capite angulus eſt.p.z.u.aut.h.z.b.in circulo,quare ſtatim cognoſcemus latus.u.t. ducta deinde.t.a. cognita, tanquam baſi trianguli orthogoni.a.b.t.in ſuperficie.c.f.perpendiculari orizonti,& a.u.in ſuperficie.c.g. faciei, habebimus cognitam.a.u. tanquam baſim trianguli pariter orthogoni.a.t.u.& cum triangulus.a.t.u. & triangulus. t.a.d.in eadem ſuperficie perpendiculari ipſi.c.f.ſint,ex ijs rationibus quas quilibet poterit intelligere atq; proferre, qui vel mediocriter vndecimũ Eucli. attigerit itaq; quęſitum punctum.e. ipſi.a. u. & d.t.commune cognitum erit, in ipſa.a.u.igitur ducta in facie pyramidis.b.u.linea perpendiculari occulta ipſi.c.b.à puncto. b. & u. a. occulta quamprimum in ea collocare poterimus punctum.e.vt in linea.u.a.ſcorſum inuentum fuerit: nihilominus tamen præcedentis capitis modus, tum pulchrior tum breuior eſt.

De



De modo (ex discreto) inueniendi angulum axis orizontalis cum facie tetrahedri. Cap. LXXXII.



T verò si quis cuperet numeris inuenire angulum comprehensum ab axi orizontis, & communi sectione vnius faciei cum azimut, ipsi perpendiculari, qui præcedenti capite æqualis est angulo. h. z. b. illi modus hic sequendus esset. In suprascripto azimut constituamus diametrum. a.b. esse partium. 200000. duplum sinui totali. quare. b.c. tertia eius pars erit. 66666. cum duabus tertijs, & a.c. axis pyramidis 133333. cum vna tertia, & productum ipsius. a. c. in c. b. erit. 8888777778.

8888777778. cuius quadrata radix videlicet. d.c. erit. 94280. quadratum deinde ipsius.a.c.erit. 17777688889.cuius aggregatum cum quadrato ipsius.c.d.erit. 26666466667.& quadrata radix huius aggregati scilicet. a.d. latus vnum pyramidis erit. 163298.cuius lateris dimidium erit. 81649. ac medietatis huius quadratum erit. 6666559201. quod detractum ex quadrato. c. d. remanebunt. 2222218577 cuius residui, quadrata radix erit. 47140.illa videlicet perpendicularis, quę à centro basis pyramidis ad latus dictę basis fertur, quam vocabimus.c.t. Iam si mediante. c.t. & a.c. angulum rectum formauerimus, triangulumque orthogonum absoluerimus, mediante basi.a.t. quæ erit partium. 141421. quales sunt ipsius.a.c. 133333.& c.t.partium. 47140.itaque si.a.t.partium. 141421.nobis prębet.c.t.partiũ. 47140. quid dabit totalis sinus. 100000.? inueniemus certè dare. 33333. qui pro sinu sumptus, arcum habebit, & angulum in centro graduum. 19.minu. 28.qui erunt anguli acuti comprehensi inter axem orizontis, & communem sectionem faciei cum prædicto azimut, angulum scilicet. c. a. t. in centro, non autem in circunferentia, quare habebimus propositum.

Cupienti verò numeris tenere angulum acutum à communi sectione vnius faciei collateralis cum orizonte, & meridianę orizontali, hoc erit cognitu facillimum, erit enim graduum. 30. in centro, & 60. in circunferentia. cum sit tertia vnius recti pars.

De

De triplici modo sciendi quibus locis terræ, vel maris sol exoriatur, vel occidat in quolibet temporis instanti.

Cap. LXXXIII.



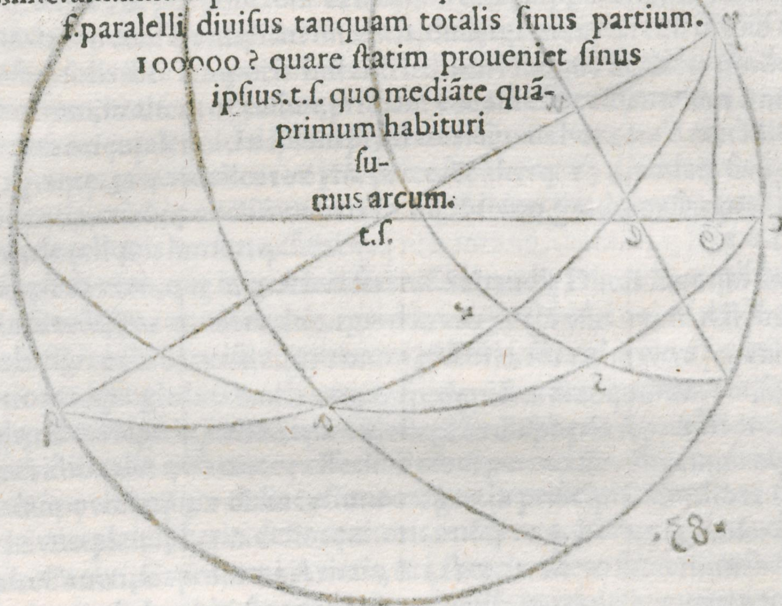
CVM verò desiderassem aliquando modum, atq; viam reperire qua possem cognoscere quouis diei, ac noctis tempore, quibus terrę locis, marisue, aut oriretur, aut occideret sol, tres adinueni rationes. Primam quidem globo exactissimè confecto.

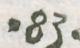
Sumatur enim globus, & in eo circulus horarius horarum communium instantis desiderati temporis reperiatur, in circulo autem horario capiatur punctum in quo sol eiusmodi instanti reperitur, quod vnum est duorum giri paralelli illius diei per prędictum circulum horarium lati, collocetur autem reuoluto globo in longum latumq; punctum hoc in zenit orizontis globi eiusmodi, attendantur deinde illa globi loca omnia, quę dicto orizonti materiali occurrent, & illa etiam, quæ medietati orizontali occidentali, illa inquam erūt quibus sol orietur illo istanti, quę verò occurrent medietati orizontali orientali, illa erunt quibus occidet.

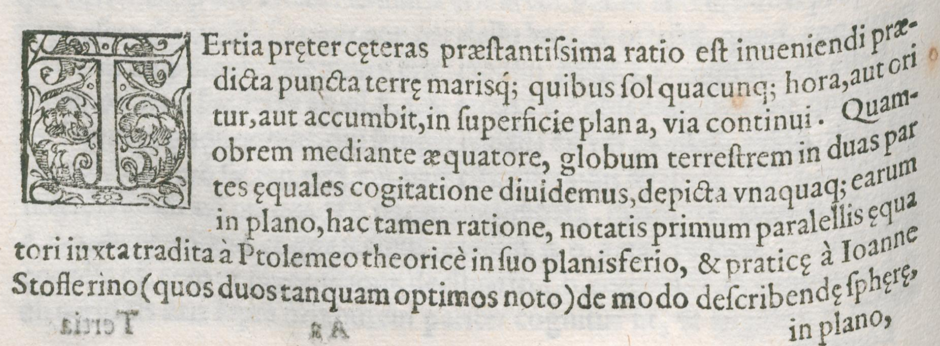
Altera ratio sine globo, sed calculis perficitur, quæ & securior, & fidelior est, cum globus exactus vix vnquam reperiatur. Constituamus igitur subscriptum meridianum. p. b. q. in quo immaginariè situm sit prædictum punctum, sitq;. d. & b. a. sit æquator. c. a. orizon, tum paralellus æquatoris sumatur cognitę declinationis, ex ijs duntaxat, qui ab orizōte. c. a. secari apti sunt, sit paralellus hic. f. t. s. cuius punctum. s. commune sit giro orizontis, sitque girus. p. t. a. q. circuli per polos mundi lati. perq; puncta communia ęquatori atque orizonti, quare arcus. f. t. similis erit arcui. b. a. sit autem nobis propositū cognoscendi punctū. s. commune paralello huic, & orizōti, quod, cognito arcu. s. t. quamprimum cognitum erit: etenim arcus. t. f. cognitus est esse graduum. 90. cum similis sit arcui. b. a. & arcus. s. t. nobis cognitus erit quoties eius sinum cognouerimus, qui semper ęqualis est vni paralellę in superficie meridiani, hęc verò sit. e. u. quę. e. u. pars est communis sectionis dicti paralelli cū meridiano ab axi mundi, & orizonte terminata, quam mediante triangulo. e. u. o. in meridiano cognoscemus, etenim. u. o. paralella sinui declinationis cognita est cum ex suppositione declinatio. f. b. cognita sit, & angulus. u. o. e. eleuationis axis supra orizontem pariter cognitus sit, & angulus. u. rectus.

Exempli

Exempli gratia, inuenturi simus arcum. t. s. quare sumpta quantitate sinus altitudinis poli, videlicet. p. g. multiplicatoq; sinu hoc cum sinu declinationis, videlicet. o. u. (est enim. o. u. æqualis prędicto sinui) diuisoque producto per quantitatem sinus residui, aut complementi altitudinis poli scilicet. o. g. (estq;. o. g. æqualis prędicto sinui) quod superfuerit erit. e. u. æquale sinui arcus. t. s. quatenus continuum, triangulus enim. p. g. o. similis est triangulo. e. u. o. Habituri autem. e. u. tanquam sinum discretum arcus. t. s. si diameter. u. f. parallelli. f. t. (intellectus tanquam sinus complementi declinationis, diuisus in partes æquales partibus semidiametri mundi, videlicet. 100000.) præbet mihi. e. u. similium partium diuisam, quid daturus est diameter. u. f. paralelli diuisus tanquam totalis sinus partium. 100000? quare statim proueniet sinus ipsius. t. s. quo mediãte quã primum habituri sumus arcum. t. s.







Ertia prẹter cẹteras præstantisſima ratio eſt inueniendi prædicta puncta terrẹ marisq; quibus ſol quacunq; hora, aut oritur, aut accumbit, in ſuperficie plana, via continui. Quamobrem mediante æquatore, globum terreſtrem in duas partes ẹquales cogitatione diuidemus, depicta vnaquaq; earum in plano, hac tamen ratione, notatis primum paralellis ẹquatori iuxta tradita à Ptolemeo theoricè in ſuo planisferio, & praticẹ à Ioanne Stoflerino (quos duos tanquam optimos noto) de modo deſcribendẹ ſphẹrẹ,

in plano, quare centrum, dictis paralellis in vno hemisphęrio, commune, vni polo subseruiet, alterum, alteri in altero, à quibus, meridiani forma, diametri, vsq; ad circunferentiam ęquatoris ducentur, qui prius diuisus fuerit in suos. 360. gradus. Tum in planis his descripta vbi fuerit terra, depictumq; mare, sumemus in nostro plano meridianum, à quo in arcu ęquatoris gradus. 90. ad occidentem recedemus, signabimusq; punctum pręlictum, atq; eius oppositum, exempli gratia Taurini hic, dictum punctum erit. 299. eius verò oppositum graduum. 119. tum in nostro meridiano numerabimus gradus, & minuta declinationis solis, inchoando à centro, hoc est polo, circunferentiam versus, neq; aliter, & per punctum extremum dictę supputationis, cum duobus alijs punctis circunferentię iam inuentis, ducetur arcus circuli in quo ortum, & occasum solis illo temporis instanti habituri sumus, in altera quidem medietate ortum, in altera occasum, primam vocamus occidentalem à meridiano, alteram orientalem. Id ipsum præstaturi sumus hora ante meridiem gradibus. 15. ante. 314. videlicet ex vna parte, & altera. 134. eadem semper seruata distantia medij puncti à centro in meridiano, gradibus semper. 15. antea idem de reliquis horis. 24. fiet.

Inter cętera verò, quę in gratiam serenis. Sabaudię Ducis Domini mei à me perfecta fuerũt, hoc vnum extitit, quod in vitris feci visus opera Albertini Rami Allobrogis excellentissimi vitrorum pictoris, sex enim vitra paraui, in quibus tertio integer globus maris, atq; terrę depictus erat quorum vnusquisque hemisphęrium vnum habebat, tria videlicet hemisphęria septentrionalia, tria etiam meridionalia quò minor esset linearum permixtio. Inueni nanq; sufficere horum orizontium delineationem, gratia principij cuiuslibet signi. Quare in vno platisphęrio delineaui orizontes. 24. horarum subseruituros principio Cancri, Caprinorni, Arietis, & Librę, in altero subseruituros principio Geminorum, Leonis, Sagitarij, & Aquarij, in tertio eos, qui principio Tauri, Virginis, Scorpionis, & Piscium, seruituri erant. Praxis deinde ipsa docet quo loco signa cęteraq; collocanda sint. Iussi quoq; numerum. 12. horę quo meridies designatur, flauo colore infici, vt differret à numero. 12. dimidiæ noctis.

De horologio italico vniuersali.

Cap. LXXXIIII.



VM specularer aliquando quanam ratione possem horologij italici vniuersalis formam inuenire, pretermisso circulorum modo, & forma annuli astronomici, quo circulus horarius italicus, suis polis innixus, per versum paralelli loci voluitur: venit in mentem horologij polaris circularis paralelli ęquatori forma, vt quicquid hac in re fieri potest prestetur, neq; enim dubium erit quin circa ęquinoctia eiusmodi instrumentum subseruiturum non sit. Primum igitur meridianum. a. g. i. q. cogitemus diuisum ab orizōtali. q. g. & à verticali a. i. in quo axis mundi sit. s. h. æquinoctialis. e. r. meridiana horologij, quę meridianę ęquinoctiali. e. r. paralella semper est, sit. f. m. Hęc orizontalem. g. q. perpetuò intersecat, prӕterquam sub polo, & punctum intersecationis sit. o; centrum horologij. p. axis. p. r. mundi, gnomon sit predicti horologij, & b. punctum maximę declinationis solis, quare radius. b. r. K. definiet in puncto. k. semidiametrum, p. K. giri minimę vmbrę gnomonis, toto anno; tum capiatur semidiameter, p. n. maximę amplitudinis totius horologij, quamuis tātus esse nunquam poterit quantum sufficiat. Iam verò cogitandum est, quod si æquinoctialis e. r. eadem esset cum verticali. a. r. punctum. p. idem quoq; esset cum puncto. o. quod est per se notissimum, quare si horologium. u. f. p. m. confectum cogitauerimus, cuius circunferentia externa. n. f. u. m. in 24. partes ęquales diuisa sit, inchoando à puncto. n. atq; ita interna pariter in 24. inchoando à puncto. K. & ductas esse lineas horarias, quæ omnes in centro concurrent eiusmodi horologium, incolis ęquatoris inseruiret pro verticalo, quibus neuter polorum eleuatur, quare. u. n. orizontalis horologij esset, quibus verò locis polus atollitur super orizontem, velut in præsenti exemplo, manifestum erit orizontalem horologij, quæ fertur per punctum. o. perpendiculariter meridianę. f. m. horologij ipsius, non transituram per centrum. p. sed per distantiam. o. p. partis ipsius meridianę ab eo remotè. Cogitemus autem in præsenti casu, orizontalem horologij esse. n. c. in puncto. o. per medium diuisam, à quo per centrum ducta. o. p. situm dabit meridianę. f. m. pūctum verò. K. non amplius erit. 24. horarum punctum, vt antea, sed. d. quare. n. d. linea erit. 24. horę, atq; ita deinceps cæterę omnes lineę horarię situm commutauerint, neq; amplius centrum. p. intuebuntur, tametsi puncta externa horarum in maiore circunferentia commutata non fuerint. Itaq; cognoscenda est quantitas anguli. p. n. o. horologij, quocunque gradu eleuationis poli supra orizontem, quod

hac ratione ſpeculari poterimus. In meridiano à puncto.o.ducetur.o.n. perpendicularis ipſi.o.p. indeſinita, tum collocato vno circini crure fixo in puncto.p.& diducto altero quantum.p.n.axi mundi perpēdicularis requirit, circunductoq́; donec ſecet.o.n.in puncto.n.ac ducta altera. p.n.triangulum formauerimus.p.n.o.cuius angulus.n.erit quęſitus,& o.n.dimidia orizontalis horologij. Porrò angulum.p.n.o. via numerorum cogniturí, graduum ſcilicet ac minutorum illum in centro circuli eſſe conſtituamus, ducemus autem à centro.r.meridiani lineam.r.n.ipſi.f.p.m.n.quę nobis angulum. h.r.n. oſtendet,& hic mediante ſuo arcu cognoſcetur,cuius ſinus proportio, ſinui complementi quartę,cognita erit,huic enim ęqualis eſt proportio.p.n.ipſi. p.r. Iiſdem quoq; rationibus nota erit proportio. p.r.ad.p.o. quamobrem angulum.p.n.o.cognoſcemus,qui alia etiam ratione cognoſci poſſet, conſtituto.n.centro vnius circuli in 360.gradus diuiſi, quare cerneretur quot gradibus circunferentię prędictus angulus ſubijceretur.

Inuentis itaq; omnibus angulis.p.n.o.reſpondentibus ſingulis.90. gradibus altitudinis poli,quadratum mente concipi iubemus materiale. u. z. per ſpacium ſemicirculi.u.m.n.inſertum,vt in eo volui poſsit horologium,prout neceſsitas poſtulauerit,& ſuppoſito centro.n.ſignari quartam.u. y.z.quę extrinſecus in 90.gradus diuidatur,inchoãdo à puncto.u.intrinſecus verò iuxta correſpondentiam anguli.p.n.o.eleuationi poli,ſumpto initio à pũcto.u. Exempli gratia,ſi decem gradibus eleuationis poli ſupra orizontem.12.gradus anguli.p.n.o.reſpondeant,efficiemus vt interior duodecimus gradus recta centro.n.quartę,& decimo circunferentiæ occurrat. Quare conſtituta. n.y.in centro.n.inomota,toto reliquo mobili,cum ſcire voluerimus quantũ receſſura ſit ab.u.n.ſub polo altitudinis graduum decem, ſi eius extremum. y.ſub decimo gradu externo poſuerimus, conſpiciemus dictum angulum.n. y.futurum graduum.12.quo viſo, punctum.y.extremum orizontalis lineæ ſub gradu dnodecimo externo collocabitur,quare puncta.m. & f.meridianæ extrema, totidem gradibus à priore ſitu receſſerint, ſcilicet.12.vt per ſe patet.

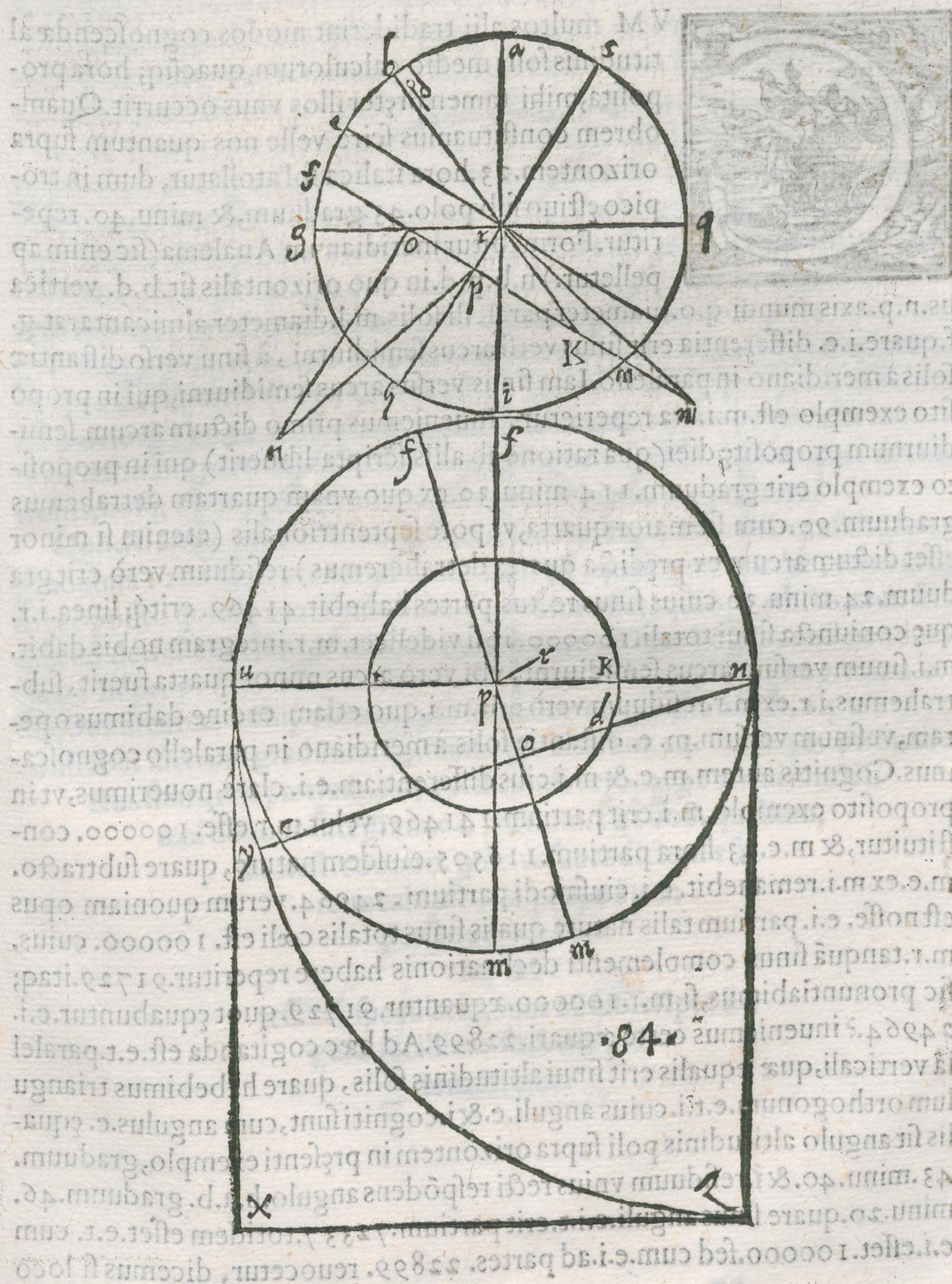
Prędicta verò in materia aliqua formaturi,alter duorum modorum prædictorum ſequendus erit.Efficiemus enim vt circulus.f.m.u.n.in cauitate u.m. n.mobilis ſit,ita vt eo reuoluto, ſitus lineę.c.n. paralellus ſit.x.z. aut circum punctum.n.voluatur tanquam circa centrum,vt ſtante fixo arcu.u.c.angulo videlicet.u.n.c.prędictus circulus.f.u.m.n.volui poſsit,cum.c.n.& eleuari ex parte ipſius.u.c.donec.c.n.paralella ſit dictę.x.z.Ad hęc interior circulus.t. d.k.ipſe quoq; mobilis eſſe debet,quò circa centrum.p.volui poſsit, vt cum linea.n.y.angulum deſcripſerit.u.n.y.idem quoq; circulus volui poſsit,ita vt punctum.K.24.horę collocetur in ſitu puncti.d.interſectionis giri.K.b.t.cũ n.c.y.quare etiam oportebit omnes lineas horarias, & in punctis circunfe-

rentiæ.

rentię.f.u.m.n.immotas esse, & toto reliquo mobiles, quamobrem necesse erit dictas lineas horarias ex aliqua materia conficere filo æreo, aut ferreo tenui, quarum vnaquęq; per sibi respondens foramen circunferentię interioris circuli mobilis.k.d.t.feratur.

His ita paratis, efficiemus, vt linea.x.z.pro axi nobis seruiat, circa quam tota machina, & atolli, & deprimi poßit, iuxta altitudinem æquatoris, figatur autem gnomon.p.r.ęqualis.p.r.meridiani perpendiculariter in centro.p. qui ex vtraq; parte tantundem sese proferat, aptatis prius lineis horarijs vtriusq; faciei circuli.f.u.m.n.etenim earum aliquot signis septentrionalibus, alię australibus subseruient.

Ita parato instrumento cũ sua acu, vt in horologijs polaribus horarum cõmunium fieri consueuit eo vti poterimus, vt est antedictum, mediante extremo vmbrę gnomonis vbiq;, præterquam circa ęquinoctia: hoc interim animaduerso lineas horarias esse debere contiguas planis circuli. f. u. m. n. exactioris effectus gratia, aut efficere, vt pes gnomonis à situ plani imaginarij linearum horariarum exordiatur.


a
s
b
d
e
f
g
q
o
r
p
K
h
i
m
n
f
f
u
k
r
n
p
d
o
c
y
m
m
·84·
x
z

De altitudine solis qualibet hora. Cap. LXXXV.



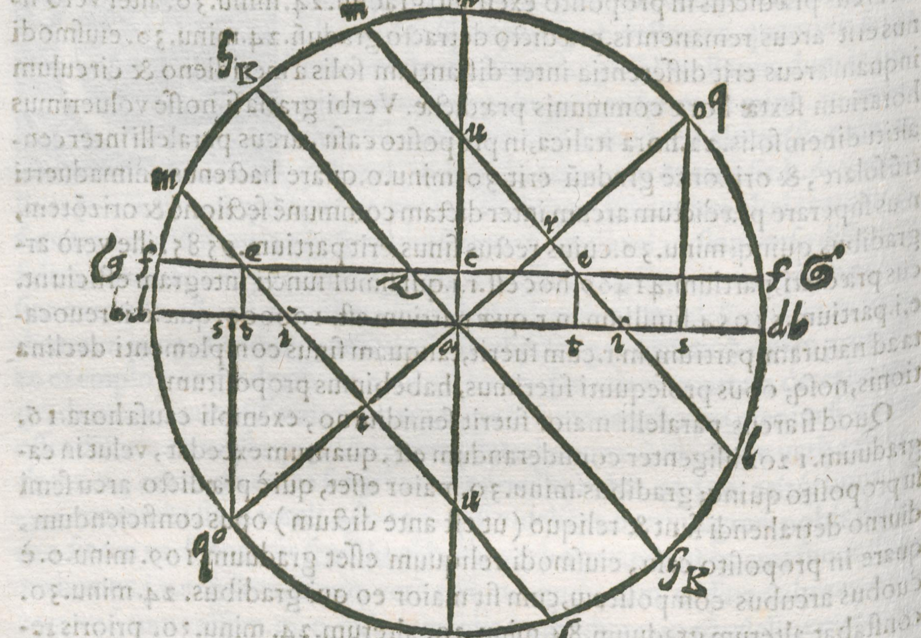
VM multos alij tradiderint modos cognoscendæ altitudinis solis medio calculorum, quacũq; hora proposita, mihi tamen præter illos vnus occurrit. Quamobrem constituamus scire velle nos quantum supra orizontem. 23. hora italica sol atollatur, dum in tropico æstiuo sub polo. 43. graduum, & minu. 40. reperitur. Formabitur meridianum Analema (sic enim appelletur.) n.b.p.d. in quo orizontalis sit. b.d. verticalis. n.p. axis mundi. q.o. diameter paralelli solis. m.l. diameter almicantarat. g.f. quare. i.e. differentia erit sinus versi arcus semidiurni, à sinu verso distantiæ solis à meridiano in paralello. Iam sinus versus arcus semidiurni, qui in proposito exemplo est. m.i. ita reperietur. Inueniemus primo dictum arcum semidiurnum propositę diei (qua ratione ab alijs scripta libuerit) qui in proposito exemplo erit graduum. 114. minu. 30. ex quo vnam quartam detrahemus graduum. 90. cum sit maior quarta, vt pote septentrionalis (etenim si minor esset dictum arcum ex prędicta quarta detraheremus) residuum verò erit graduum. 24. minu. 30. cuius sinus rectus partes habebit. 41469. eritq; linea. i.r. quę coniuncta sinui totali. 100000. ipsi videlicet. m.r. integram nobis dabit. m.i. sinum versum arcus semidiurni, vbi verò arcus minor quarta fuerit, subtrahemus. i.r. ex m.r. residuum verò erit. m.i. quo etiam ordine dabimus operam, vt sinum versum. m. e. distantię solis à meridiano in paralello cognoscamus. Cognitis autem. m.e. & m.i. eius differentiam. e.i. clarè nouerimus, vt in proposito exemplo. m.i. erit partium. 141469. velut. m.r. esse. 100000. constituitur, & m.e. 23. hora partium. 116505. eiusdem naturę, quare subtracto. m.e. ex m.i. remanebit. e.i. eiusmodi partium. 24964. verum quoniam opus est nosse. e.i. partium talis naturę qualis sinus totalis cœli est. 100000. cuius. m.r. tanquã sinus complementi declinationis habere reperitur. 91729. itaq; sic pronuntiabimus, si. m.r. 100000. æquantur. 91729. quot ęquabuntur. e.i. 24964.? inueniemus certè æquari. 22899. Ad hæc cogitanda est. e.t. paralella verticali, quæ æqualis erit sinui altitudinis solis, quare habebimus triangulum orthogonum. e.t.i. cuius anguli. e. & i. cogniti sunt, cum angulus. e. ęqualis sit angulo altitudinis poli supra orizontem in pręsenti exemplo, graduum. 43. minu. 40. & i. residuum vnius recti respõdens angulo. h.a.b. graduum. 46. minu. 20. quare sinus anguli. e.i.t. erit partium. 72337. totidem esset. e.t. cum e.i. esset. 100000. sed cum. e.i. ad partes. 22899. reuocetur, dicemus si loco

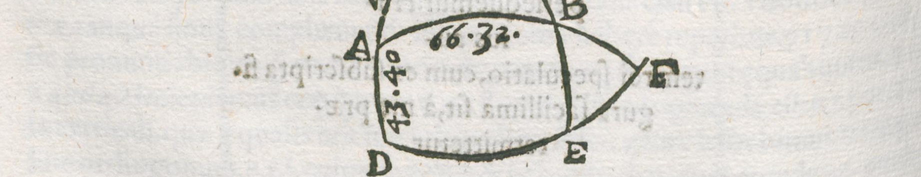
100000.

100000.habemus.22899. quid orietur loco.72337. reuocabitur certè.e.t.
ad.16564.cuius arcus ſinus,erit graduum.9. in 32.

Neq; verò erit ſcitu inutile quod quoties.e.i. maior r.i. fuerit,paralellis in-
quam ſeptentrionalibus, ipſa quoq; ex duobus rectis ſinibus componetur,
quorũ alter æqualis erit ipſi.r.i. cuius arcus ab orizonte & communi ſectio-
ne terminabitur circuli horarij ſextæ horæ cõmunis cum paralello, qui idem
eſt arcus prædictus in propoſito exemplo graduũ.24.minu.30. alter verò ſi-
nus erit arcus remanentis,prædicto detracto graduũ.24.minu.30. eiuſmodi
inquam arcus erit differentia inter diſtantiam ſolis à meridieno & circulum
horarium ſextæ horæ communis prædictæ. Verbi gratia ſi noſſe voluerimus
altitudinem ſolis.22.hora italica,in propoſito caſu, arcus paralelli inter cen-
trũ ſolare, & orizontẽ graduũ erit.30.minu.o.quare hactenus animaduerti
mus ſuperare prædictum arcum inter dictam communẽ ſectionẽ & orizõtem,
gradibus quinq; minu.30.cuius rectus ſinus erit partium.9585. ille verò ar-
cus prædicti,partium.41469.hoc eſt.r.i.qui ſimul iuncti integram efficiunt.
e.i.partium.51054.ſimilium.m.r.quæ partium eſt. 100000. quæ.e.i. reuoca-
ta ad naturam partium.m.r.cum fuerit,tanquam ſinus complementi declina
tionis,noſq; opus proſequuti fuerimus, habebimus propoſitum.

Quod ſi arcus paralelli maior fuerit ſemidiurno, exempli cauſa hora.16.
graduum.120.diligenter conſiderandum eſt, quantum excedat, velut in ca-
ſu propoſito quinq; gradibus.minu.30.maior eſſet, qui è prædicto arcu ſemi
diurno detrahendi ſunt & reliquo (ut eſt ante dictum) opus conficiendum,
quare in propoſito caſu, eiuſmodi reliquum eſſet graduum.109. minu.o. è
duobus arcubus compoſitum,cum ſit maior eo qui gradibus. 24. minu.30.
conſtabat alterum graduum.84.minu.30. alterum.24. minu.30. prioris re-
ctus ſinus,erit partium.99539. ſecundi verò.41469. qui iuncti ſi-
mul dabunt integram.e.i. partium.141008.qualium.
m.r.eſt.100000. quæ vt ſupra dictum eſt
reuocabitur, & propoſitum
perſequemur.Hu-
ius au-
tem rei ſpeculatio,cum ex ſubſcripta fi-
gura facillima ſit,à me præ-
termittetur.





Idem



IDem via triangulorum sphęricorum inueniri potest, præcipuè ex. 11. propositione primi Copernici, cum cognitum fuerit complementum altitudinis solis ab orizonte hac ratione.

Cogitato inquam suprascripto triangulo. A.C.B. cuius latus. A.C. sit complementum altitudinis poli, pars meridiani, & A. sit polus, zenit. C. quare. A.C. in casu nostro, erit graduum. 46. minu. 20. alterum verò latus sit. A. B. complementum declinationis solis, & circuli horarij communis pars, graduum. 66. minu. 32. in exemplo proposito. Tertium postmodum latus sit. B.C. complementum altitudinis incognitę, & pars azimut solis. Angulus tamen. A. coplementum anguli semidiurni graduum. 99. minu. 30. detractis è prędicto arcu (vt in pręsenti constituitur) gradibus. 15. minu. o. perfecta deinde figura. A.D.E.F.B.C. modo in prędicta. 11. descripto, habebimus. A.D. altitudinem poli graduũ. 43. minu. 40. & angulum. D.A.F. residuum duorum rectorum graduum. 80. minu. 30. Vlterius verò progrędiendo, ex 4. prędicti, inueniemus angulum. A.F.D. esse graduum. 44. minu. 29. cuius sinus erit partium. 70071. & latus. A.F. graduum. 80. minu. 10. cuius sinus partibus constabit. 98537. ex quo arcu, detracto arcu. A.B. graduum. 66. minu. 32. remanebit arcus. B.F. graduũ. 13. minu. 38. quare habebimus triãgulum orthogonum. B.F.E. iis conditionibus quas prędicta. 4. proponit, cuius angulus. E. rectus est, & F. nobis cognitus cum latere. F.B. quare, regulas dictæ quartę sequuti, habebimus latus. E.B. nouem graduum, minu. 30. qui præcipuè quęrebatur.

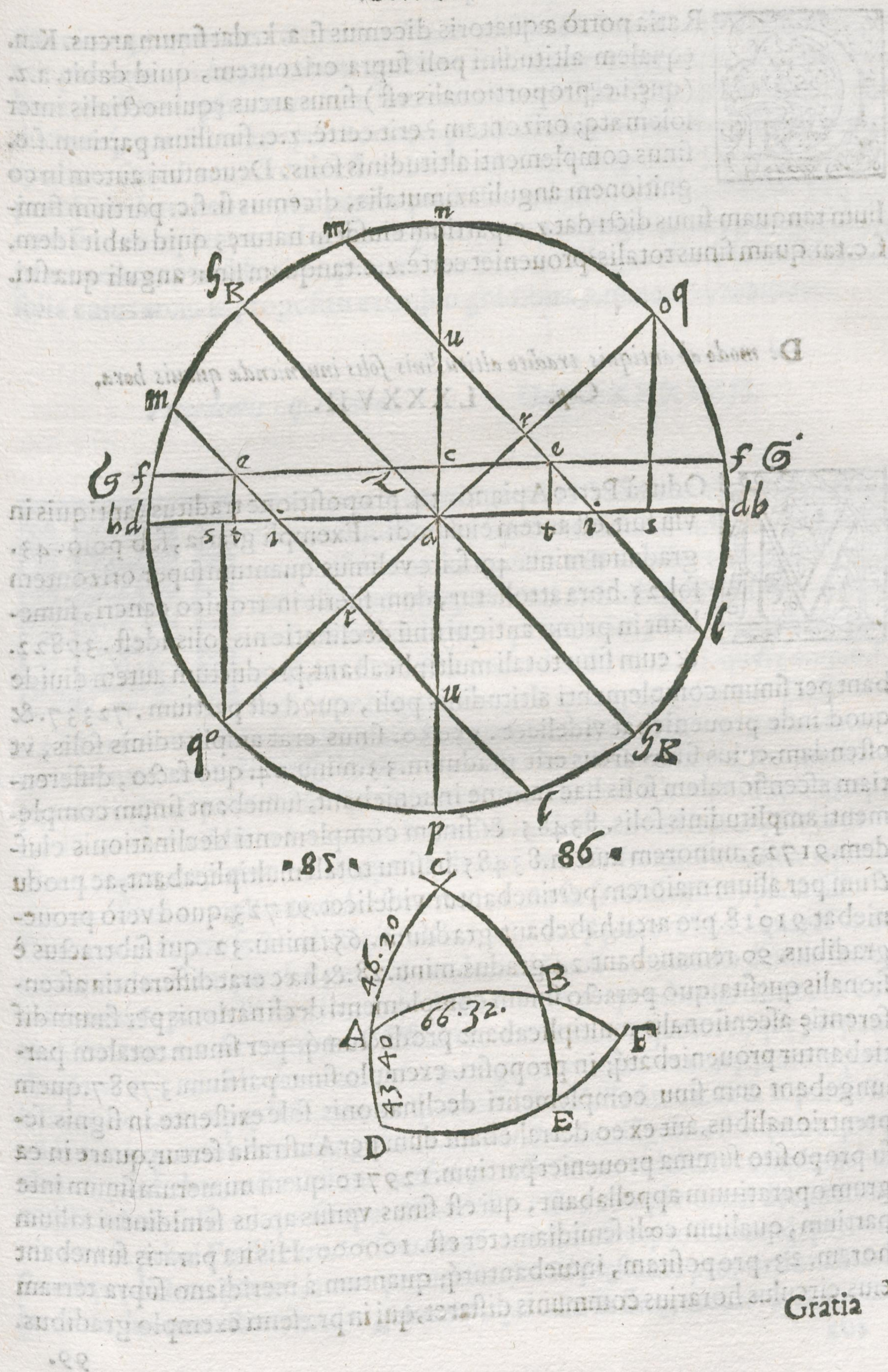
Ecce qua ratione dum cognitionem venamur. B.C. prius in cognitionem deuenimus eius, quod cupiebamus.

De azimut solis qua volueris hora.
Cap. LXXXVI.



AT inuenturi azimut solis hora proposita, inuentus cum fuerit arcus altitudinis, videlicet. d.f. statim angulus acutus inter azimut solis, & circulum verticalem comprehensus reperietur, qui angulus in almicantarat pro sinu semper habet lineam ęqualem ipsi. e.c. & hic in pręducto almicãtarat; trianguli orthogoni angulus est, cuius basis est linea æqualis. f.c. communis sectio azimut cum almicantarat, & cuius vnum latus comprehendes angulum rectum pręductus sinus est æqulis. c. c. Quamobrem si parsumpserimus. c. f. tanquam sinum complementi altitudinis solis (n.f.) partium. 98516. quæremus nosse. c. e. hac ratione. In primis considerabimus quantum sit. i. a. æqualis sinui amplitudinis solis, vel modo à me

capite. 59. tradito, vel alia hac via. Cogitabimus inquam à puncto.o. sursum, vel deorsum ferri lineam.o.ſ. perpendicularem orizontali, quę sinus esset altitudi nis poli & a.ſ. ęqualis sinui complementi altitudinis eiusdem poli, partium. 72337. & quoniam triangulus.a.o.ſ. similis est triangulo.i.a.r. & latus.a.ſ. respondens lateri.a.r. & a.o. ipsi.a.i. sic pronuntiabimus, si.a.ſ. sinum totalem prębet.a.o. quid dabit.a.r. ęqualis sinui declinationis solis partiũ. 39822? prouenient certè partes. 55050. ex quęsita.a.i. attamen in proposito exemplo, citra ductum quemcunq;, aut re, aut cogitatione lineę.o.ſ. id pręstare poteramus, & ita solum ꝓferre si.t.e. dat inuentam pręcedenti capite.e.i. quid dabit.a.r.? & habebimus intentum, nihilominus mediante linea.o.ſ. opus erit compendiosius. Iam verò quęremus hoc modo.i.u. dicemus inquã si.o.ſ. dat nobis.o.a. quid dabit.i.a? quare proueniet.u.i. partium. 79729. ex qua detracto in proposito exemplo.e.i. remanebit.u.e. partium. 55988. quod si.e.i. maior esset.u.i. subtraheretur.u.i. ex.e.i. & in paralellis meridionalibus simul iungerentur, quare proueniret.u.e. si igitur.u.i. dat.i.a. aut breuius, si.a.o. dat.o.ſ. quid dabit.u.e? prouenient partes. 38657. ipsius.c.e. quales sunt ipsius.c.f. partium. 98516. sumpto verò.c.f. tanquam sinu totali, vt in proposito necesse est, cum dixerimus si. 98516. dant. 38657. quid dabunt. 100000? inueniemus.c.e. partibus constare. 39238. tantundem constabit sinus anguli quęsiti, cuius arcus erit graduum. 23. minu. 6. & quod primo proponebatur. Præsentis autem problematis effectio, triangulis sphęricis in figura pręcedentis capitis absolui potest; si progrediamur mediante quarta primi Copernici, in triangulo.A.F.D. cognoscemus enim latus.D.F. esse graduum. 76. minu. 23. in triangulo verò.B.F.E. latus.E.F. esse graduum. 9. minu. 50. quod de totali. D.F. detractum, vt in proposito exemplo, remanebit arcus orizontalis.D.E. inter azimut.C.B.E. solis, & meridianum graduum. 66. minu. 33. quare distabit à verticali gradibus. 23. minu. 27.



Gratia



Ratia porrò æquatoris dicemus si.a.k. dat sinum arcus. K.n. ęqualem altitudini poli supra orizontem, quid dabit. a.z. (quę.i.e.proportionalis est) sinus arcus ęquinoctialis inter solem atq; orizontem? erit certè. z.c. similium partium.f.c. sinus complementi altitudinis solis. Deuenturi autem in cognitionem anguli azimutalis, dicemus si. f.c. partium similium tanquam sinus dicti dat.z.c.partium eiusdem naturę, quid dabit idem. f.c.tanquam sinus totalis? proueniet certè.z.c.tanquam sinus anguli quæsiti.

De modo ab antiquis tradito altitudinis solis inueniendæ quauis hora. Cap. LXXXVII.



Odus à Petro Apiano. 34. propositione traditus, antiquis in vsu fuit, est autem eiusmodi. Exempli gratia, sub polo. 43. graduum minu. 40. scire velimus quantum super orizontem sol.23.hora attollatur, dum fuerit in tropico cancri, sumebant in primis antiqui sinũ declinationis solis idest. 39822. & cum sinu totali multiplicabant, productum autem diuidebant per sinum complementi altitudinis poli, quod est partium. 72337. & quod inde proueniebat videlicet. 55050. sinus erat amplitudinis solis, vt ostendam, cuius sinus arcus erit graduum.33.minu.24. quo facto, differentiam ascensionalem solis hac ratione inueniebant, sumebant sinum complementi amplitudinis solis. 83485. & sinum complementi declinationis eiusdem.91723.minorem autem.83485.in sinu totali multiplicabant, ac productum per alium maiorem pertinebantur videlicet.91723.quod verò proueniebat.91018.pro arcu habebant graduum. 65. minu. 32. qui subtractus è gradibus. 90.remanebant.24.gradus.minu.28.& hæc erat differentia ascensionalis quęsita, quo peracto sinum complementi declinationis per sinum differentię ascensionalis multiplicabant productumq; per sinum totalem partiebantur proueniebatq; in proposito exemplo sinus partium.37987.quem iungebant cum sinu complementi declinationis sole existente in signis septentrionalibus, aut ex eo detrahebant dum per Australia fertur, quare in casu proposito summa proueniet partium.129710.quem numerum sinum integrum operatiuum appellabant, qui est sinus versus arcus semidiurni talium partium, qualium cœli semidiameter est. 100000. His ita paratis sumebant horam. 23. propositam, intuebanturq; quantum à meridiano supra terram eius circulus horarius communis distaret, qui in præsenti exemplo gradibus.

99.minu.45.remotus erit,porrò sinum versum eiusmodi arcus sumebant,qui erit partium.116935.talium qualium semidiameter paralelli est.100000. hunc verò multiplicabant cum sinu complementi declinationis.91723. productumq; partiebantur per.100000.procedensq;.107256. partiun. talium qualium semidiameter cœli est.100000.de sinu integro operatiuo.129710. prædicto detrahebant, ad partes prędictas reducto, residuum verò. 22454. cum sinu complementi altitudinis poli.72337.multiplicabāt, productumq; per.100000.partiebantur, proueniens autem.16242. erat sinus altitudinis solis cuius arcus in proposito exemplo gradibus.9.minu.20.constaret.

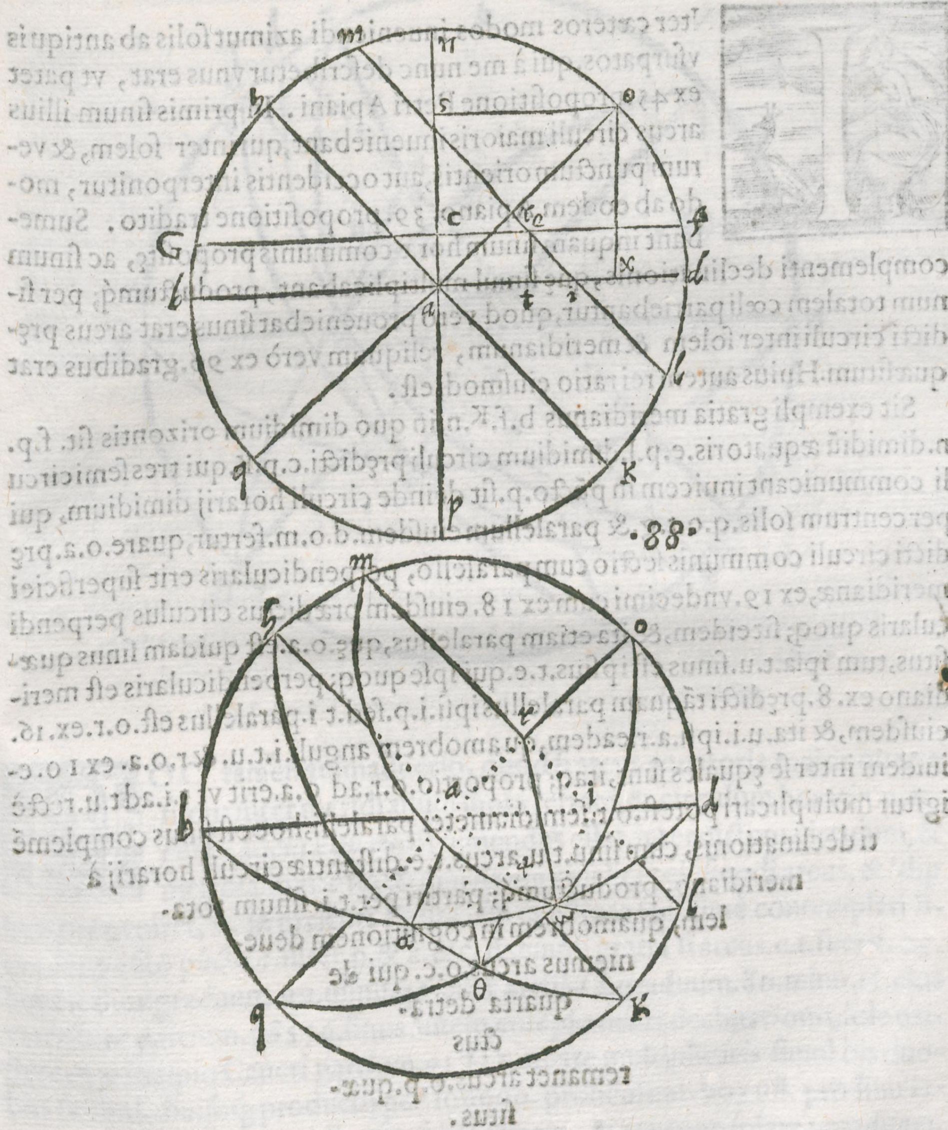
Pręcedentis cap.theoria. Cap. LXXXVIII.



AEC autem omnia quam rectè fierent demonstremus.
Sit igitur subscripta figura meridiana. n.b.p.e. in qua si-
nus declinationis solis sit.r.a.& totalis. a.o. dimidiū axis
mundi,sinus complementi altitudinis sit.o.s.sinus ampli
tudinis solis.a.i.quare proportio ipsius.o.s.ad.o.a. trian
guli.a.o.s.erit vt.a.r.ad.a.i.triāguli.a. r.i. quare cum.o.s.
o.a.& a.r.cognitę sint,erit quoq; cognita.a.i. Differen-
tiæ ascensionalis solis sumendę modus,probleniate. 15. ab Apiano notatus,
ratione non caret. Sit itaq; seorsum meridianus.m.h.b.q.K.in quo dimidium
ęquatoris quasi prominens significetur,signatum literis.h.α.θ.K. dimidium pa
ralelli.m.α.l.dimidium orizontis b.a.α.d.dimidium circuli horarij diem defi-
niens.o.α.θ.q.communis sectio paralelli cum circulo horario.r.α. quæ ęqualis
erit.m.r.sinui complementi declinationis,cum sit semidiameter paralelli.
Communis autem sectio dicti circuli horarij cum ęquatore sit.a.θ.quare.α.r.&
θ.a. erunt inuicem paralellę ex. 16. vndecimi Eucli. communis deinde sectio
orizontis,& paralelli sit.α.i.quare.α.i.meridiano perpendicularis erit, ex 19.
eiusdem tum.α.a. sit communis sectio orizontis cum æquatore, quę perpen-
dicularis erit meridiano ex eadem.19.cogitetur deinde.θ.x. in ęquatore para
lella erit.α.i.ex 9.prędicti,cum ex quarta.α.i paralella sit.α.a. & a. x. paralella
est iam.r.i.quamobrem triangulus.a.x.θ.similis erit triāgulo.r.i.α.quare quod
ab antiquis fiebat,recta ratione perfici potest, sinum videlicet complementi
amplitudinis solis.α.i.qui semper minor est.α.r sinu complementi declinatio-
nis ex 18.primi Eucli.cum.a.θ.sinu totali multiplicare, productumq; per.α.r.
sinum prędictum partiri,quare proueniet.θ.x. id pręstante proportionalitate
laterum duorum istorum triangulorum, qui cum sit sinus arcus.θ. k. & hic ar-

cus

cus detractus è sua quarta. a. K. dabit. a. s. arcum quæsitum. atq; ita. r. i. in primo meridiano, erit partium. 41416. talium qualium. m. r. sinus totalis paralelli solis est. 100000. quē ad partes reuocabant tales quales o. a. sinus totalis coeli est. 100000. dicebantq; si. m. r. tanquam partium. 100000. dat. r. i. partium. 41416. quid dabit eadem. m. r. tanquam partium. 91723? proueniebat. r. i. partium. 37987. qui iunctus. m. r. partium. 91723. in signis septentrionalibus, aut detractus ex eo in meridionalibus, proueniebat. m. i. sinus versus arcus semidiurni partium talium qualium. m. erat. 91723. hoc est. a. o. 100000. vt in casu proposito iam. m. i. habiturus sit, partes. 129710. quem vocabant sinum integrum operatiuum. Ego verò tam prolixa via id nunquam præstassem. Etenim si quantitatem. r. i. habere volebant in partibus quas. a. o. habet. 100000. & m. r. 91723. multo breuius id illi perfecissent si sinum. o. x. altitudinis poli cum sinu. a. r. declinationis solis multiplicassent, productumq; partiti fuissent per. a. x. æqualem sinui. o. s. complementi altitudinis poli quandoquidem ita se habet. a. r. ad. r. i. vt a. x. ad. x. o. ex triangulorum similitudine. Ad hæc inueniebant illi, quot partibus constaret. m. e. sinus versus illius arcus semidiurni qui inter meridianum & circulum horarium communem interponebatur partibus inquam talis naturæ qualis. m. r. sinus totalis paralelli habet. 100000. quæ in proposito exemplo erunt. 116935. hoc vero multiplicabant cum sinu. m. r. tanquam partium. 91723. productumq; per eundem. m. r. partiebantur, tanquam. 100000. proueniebatq;. m. e. partium. 107256. talium qualium. m. r. erat. 91723. hoc est. a. o. 100000. quem sinum. m. e. de sinu verso. m. i. partium eiusdem naturæ. 129710. detrahebāt, supererat. e. i. basis trianguli orthogoni. e. i. t. cuius latus. e. t. sinus est altitudinis solis, & quoniam triangulus hic similis est triangulo. o. s. a. idcirco multiplicabant latus. e. i. cum. o. s. productumq; per. 100000. partiebantur, hoc est. a. o. quasi dicerent, si. a. o. dat. o. s. e. i. dabit. e. t. partiū. 16242. cuius arcus. s. d. erit graduum. 9. minu. 20.



De azimut iuxta antiquorum methodum. Cap. LXXXIX.



Nter cæteros modos inueniendi azimut solis ab antiquis vsurpatos, qui à me nunc describetur vnus erat, vt patet ex 45. propositione Petri Apiani. In primis sinum illius arcus circuli maioris inueniebant, qui inter solem, & verum punctum orientis, aut occidentis interponitur, modo ab eodem Apiano. 39. propositione tradito. Sumebant inquam sinum horæ communis propositę, ac sinum complementi declinationis, quę simul multiplicabant, productumq; per sinum totalem cœli partiebantur, quod verò proueniebat sinus erat arcus prędicti circuli inter solem & meridianum, reliquum verò ex 90. gradibus erat quæsitum. Huius autem rei ratio eiusmodi est.

Sit exempli gratia meridianus. b. f. K. n. in quo dimidium orizontis sit. f. p. n. dimidiū æquatoris. e. p. l. dimidium circuli prędicti. c. p. K. qui tres semicirculi communicant inuicem in pūcto. p. sit deinde circuli horarij dimidium, qui per centrum solis. q. o. t. g. & paralellum eiusdem. d. o. m. fertur, quare. o. a. prędicti circuli communis sectio cum paralello, perpendicularis erit superficiei meridianæ, ex 19. vndecimi cum ex 18. eiusdem prædictus circulus perpendicularis quoq; sit eidem, & ita etiam paralellus, quę. o. a. est quidam sinus quæsitus, tum ipsa. t. u. sinus est ipsius. t. e. qui ipse quoq; perpendicularis est meridiano ex. 8. prędicti tāquam paralellus ipsi. i. p. sed. t i. paralellus est. o. r. ex. 16. eiusdem, & ita. u. i. ipsi. a. r. eadem, quamobrem anguli. i. t. u. & r. o. a. ex 10. eiusdem inter se ęquales sunt, itaq; proportio. o. r. ad o. a. erit vt t. i. ad t. u. rectè igitur multiplicari potest. o. r. semidiameter paralelli, hoc est sinus complemēti declinationis, cum sinu. t. u. arcus. t. e. distantiæ circuli horarij à meridiano, productumq; partiri per. t. i. sinum totalem, quamobrem in cognitionem deueniemus arcus. o. c. qui de quarta detractus remanet arcus. o. p. quæsitus.

HOC tamen animaduerſo, quod ſi arcus ęquatoris maior quarta
fuerit inter meridianum ſupra terram, & circulum horarium, ar-
cus eiuſdem æquatoris ſumendus eſſet, inter dictum circulum, &
meridianum infra terram ſinium videlicet eiuſmodi arcus, & idip
ſum proueniret, vt in pręſenti figura iam explicata facillimè contemplari li-
cet, ſuppoſito pũcto.t.inter.p.& k.&c. Exempli gratia ſi arcus.c.t.fuerit. 23.
hora italica graduum.99.minu.45.eſſet arcus.t.l.graduum.80.minu.15.eius
verò ſinus partium.98556.ſinus autem complementi declinationis, ſole exi-
ſtẽte in principio Cancri partium.91723. quare multiplicatis ſimul his duo-
bus ſinibus, diuiſoq́; producto per.100000. proueniunt.90398. pro ſinu ar-
cus interpoſiti inter meridianum ſupra terram, & centrum ſolare: graduum.
64.minu.41.cuius reſiduum ex 90.gradibus conſtat.25.minu.19.arcus quæ
ſiti, vtendum tamen non erit, prę terquam ſinu arcus interpoſiti inter meridia
num ſupra terram, & centrum ſolis, quare arcus reſiduus tunc quęrendus non

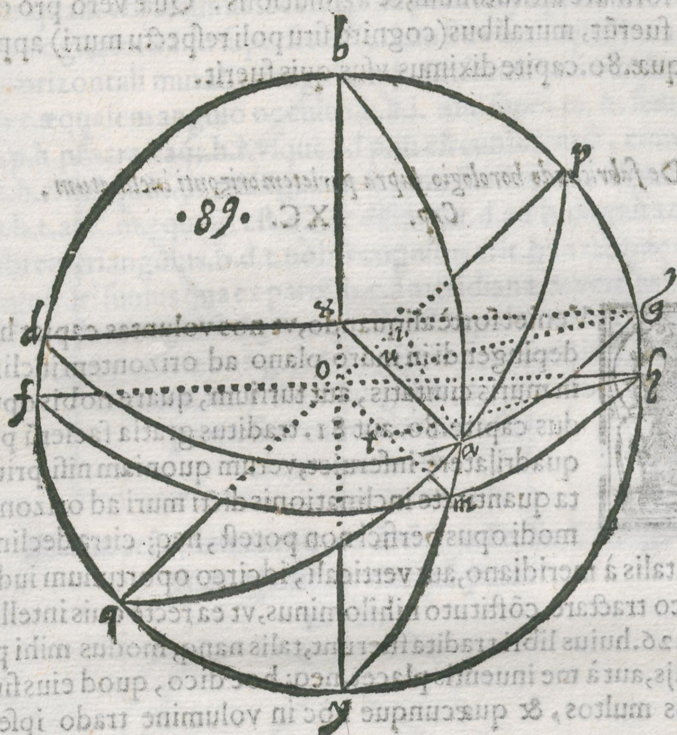
 erit.

erit.Iam verò hoc facto, ſinum totalem multiplicabant cum ſinu complemen ti diſtantiæ ſolis, à puncto verticali orizontali hoc eſt cum ſinu arcus poſtremo dicti, productumq; per ſinum complementi altitudinis ſolis partiebātur, proueniens autem, ſinus erat diſtantię orizontalis azimut à meridiano, & reſiduum à verticali, modo vt breuiſs.ita pulcherrimo.

Cuius rei hæc eſt ratio, ſit ſubſcriptus meridianus, in quo dimidium orizontis ſit.f.m.h.dimidium almicantarat ſolis.d.a.g.dimidium azimut.b.a.y.dimidium circuli mentientis diſtantiam ſolis à puncto verticali orizontali ſit.p.a.q.& a.i.ſit communis ſectio huius circuli cum almicantarat ſolis, quę ſinus erit arcus.a.p.complementi diſtantię ſolis à puncto verticali orizontali, qui ſinus.a.i.in ſupra poſito exemplo erat partium.90398.& in præcedenti figura vocabatur.o.r.ſit deinde.g.x.ſemidiameter almicantarat, qui erit ſinus complementi altitud inis ſolis, & o.m.communis ſectio orizontis, & azimut, tum x.a.communis ſectio almicantarat cum azimut, quę paralella erit.o.m.ex 16. vndecimi, & ita pariter.x.g.ipſi.o.h.quare ex 10.eiuſdem angulus.g.x.a. erit æqualis angulo.h.o.m. Ad hęc in ſuperficie almicantarat cogitetur. g.u.perpendicularis.x.a.quare ex 26.primi Eucli.g. u. æqualis erit.a.i. ducta deinde cogitatione.h.t.in orizōte ſed perpendiculari.o.m.ex p̄dicta.22. habebimus triāgulū.g.x.u.ęquiāgulū triangulo.h.o.t. quāobrē ex.4.ſexti, ita ſe habebit.o.h.ad h.t.vt x.g.ad g.u.vt iā recte dicere liceat ſi.x.g.prębet.i.a.q̄ æqualis eſt u.g.ſinus totalis.h.o.dabit.h.t.ſinum diſtantię azimut à meridiano, dicemusq; in propoſito exemplo ſi.x.g.partium. 98676.dat.i.a.partium.90398.h.o.ſinus totalis dabit.h.t.partium.91616. cuius arcus.h.m.erit graduum.66. minu.22. reſiduum verò vnius quartæ graduum. 23.minu.38.

modo, & compendioſo, & per eleganti.

Pote-



POterant nihilominus alia etiam hac via progredi, vt ſcilicet inuento ſinu.a.i. ſinum complementi quartę ſumerent, qui erat æqualis.o.i.& ex eius quadrato, quadratum.o.x. detraherent, æqualem ſinui altitudinis ſolis, & ex reſiduo radicem quadratam caperent, hæc fuiſſet.x.i.quę conſiderata orthogonè coniuncta extremitati.g.x.perfectoq; triangulo orthogono ipſa.x.i.angulo comprehenſo inter verticalem, & azimut opponitur. Antiquorum tamen via vt breuior ita pulchrior eſt.

Porrò quatuor hęc problemata (quorum duo prima à me omnino inuenta, duo poſtrema tantum cōſiderata fuerunt) ex alio meo volumine deſumpſi

inscripto. Noua speculatio problematum astronomicorum, quę cum diuersa ratione quam antiqui fecerint speculatus fuerim, in hunc locum referre placuit, vt pro libito cuiq; liceret cuicunq; orizonti propter horologia orizontalia tabulas formare altitudinum, & azimut solis. Quæ verò pro orizontalibus tradita fuerũt, muralibus (cognito situ poli respectu muri) applicari poterant, si ijs quæ. 80. capite diximus, vsus quis fuerit.

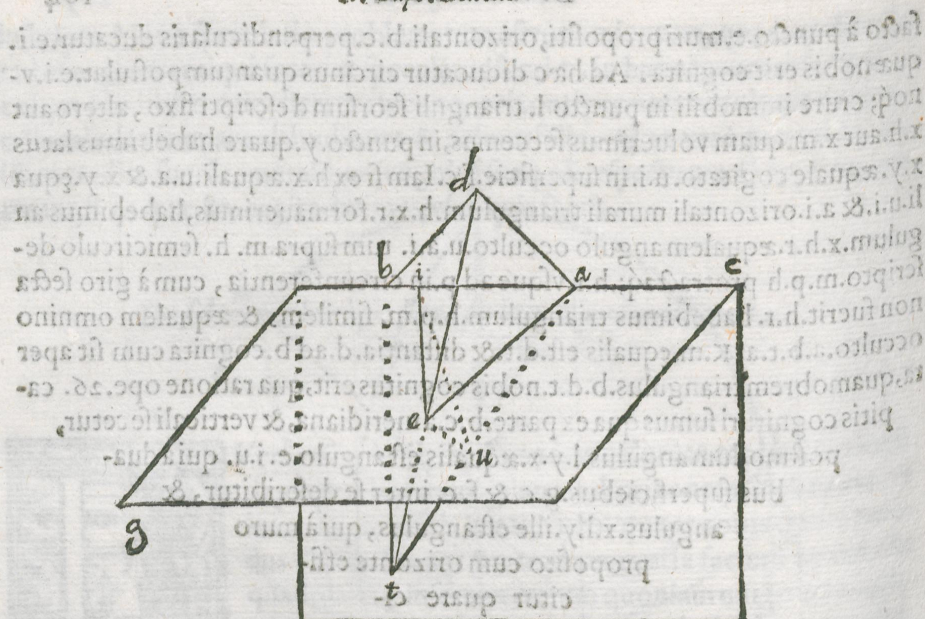
De fabricando horologio supra parietem orizonti inclinatum. Cap. XC.

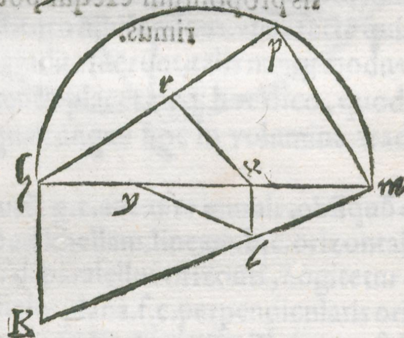


Veniet fortè aliquando, vt nos voluntas capiat horologij depingendi in muro plano ad orizontem inclinante, vt in muris ciuitatis, aut turrium, quare nobis optimè modus capite. 80. aut 81. traditus gratia facierũ pyramidis quadrilaterę inseruiet, verum quoniam nisi prius cognita quantitate inclinationis dicti muri ad orizontem eiusmodi opus perfici non potest, neq; citra declinationem lineę orizontalis à meridiano, aut verticali, idcirco oportunum iudicaui aliquid hoc loco tractare, cõstituto nihilominus, vt ea rectè quis intelligat, quæ à me capite. 26. huius libri tradita fuerunt, talis nanq; modus mihi præ cæteris, aut ab alijs, aut à me inuentis placet, neq; hoc dico, quod eius sim author cum & alios multos, & quæcunque hoc in volumine trado ipse excogitauerim.

Constituamus igitur murũ. g. c. aut ante murale, obliquũ orizonti, in quo primum duci iubeo exactè ad libellam, lineam. b. c. orizontalem, in qua figatur ad libellam gnomon. a. d. paralellus orizonti, cogitetur deinde in situ lineæ orizontalis. b. c. superficies plana. f. c. perpendicularis orizonti, quare superficiei. c. f. gnomon. a. d. perpendicularis erit. Tum cum sol murum propositum. g. c. radijs suis feriet, qua libuerit hora, notetur extremum vmbrę. e. a. sumaturq; distantia. d. c. ab extremo gnomonis ad extremum vmbræ, ita vt mediantibus tribus lateribus trianguli. a. e. d. quorum vnum est gnomon. a. d. iam cogni turi simus angulum. d. cuius ope, & anguli recti & a. d. formabimus triãgulum orthogonum, qui erit ęqualis triangulo. d. a. t. illi videlicet, qui est in superficie. c. f. perpendiculari orizonti, descriptus, quiq; triangulus seorsum sit. K. h. m. Ad hæc seccemus. k. m. in puncto. l. ita vt K. l. sit æqualis. d. e. postmodum à puncto. l. ad m. h. ducatur perpendiculariter. l. x. quæ erit æqualis. e. u. occultæ, superficiei. c. f. à puncto. e. perpendiculari cogitatæ. Quo

facto à puncto.e.muri propositi, orizontali.b.c.perpendicularis ducatur.e.i. quæ nobis erit cognita. Ad hæc diducatur circinus quantum postulat.e.i.vnoq; crure immobili in puncto.l. trianguli seorsum descripti fixo, altero aut x.h.aut x.m.quam voluerimus seccemus, in puncto.y.quare habebimus latus x.y.æquale cogitato.u.i.in superficie.f.c.Iam si ex h.x.æquali.u.a.& x.y.æquali.u.i.& a.i.orizontali murali triangulum.h.x.r.formauerimus, habebimus angulum.x.h.r.æqualem angulo occulto.u.a.i. tum supra.m. h. semicirculo descripto.m.p.h protractaq;.h.r.vsque ad p.in circunferentia, cum à giro secta non fuerit.h.r. habebimus triangulum.h.p.m. similem, & æqualem omnino occulto.a.b.t.at K.m.æqualis est.d.t.& distantia.d.ad b.cognita cum sit aperta, quamobrem triangulus.b.d.t.nobis cognitus erit, qua ratione ope.26. capitis cognituri sumus qua ex parte.b.c.à meridiana, & verticali secetur, postmodum angulus.l.y.x.æqualis est angulo.e. i.u. qui à duabus superficiebus.g.c. & f.c. inter se describitur, & angulus.x.l.y.ille est angulus, qui à muro proposito cum orizonte efficitur quare citra alterius rei adiumentum, ex doctrina.80.aut 81.capitis propositum exequi poterimus.





De Cylindro concauo. Cap. XCI.

EST in Taurinensi arce satis latus profundusq́; puteus, ita patens, vt à mane in vesperam solis radijs toto anno illustretur. Quod cum animaduerterem, placuit intra ipsum horologij italici depingendi modum cogitare, Itaq; mente concipiebam duos ferreos diametros satis validos

lidos (ne tremerent) collocandos esse, qui in centro oris putei sese ad angulos rectos intersecarent, quorum vnus esset in situ meridianæ orizontalis, alter verticalis subseruiente intersecationis centro pro centro mundi, hoc est, vt vmbra eius, horas notaret in superficie cylindrica concaua putei. Cogitabam etiam signanda esse puncta horarum tropicorum, & alia necessaria, ope ipsorum azimut, & sinum altitudinis solis proportionatorum semidiametro oris putei penitus vt dicti sinus cœli, semidiametris almicantarat proportionantur hoc est.g.o.ad.o.z.in Analemate capitis.52.suo loco notatis in circunferentia putei, horis ortus solis. Verbi gratia. 9.10.11.12.13.14.15.quibus hoc nostro orizonte oriri potest sol, quæ in tropico hyemali non sunt. Inuentis autem extremis punctis linearum horariarum, cogitabam binas lineas rectas ex aliqua materia, quę poni tolliue possent à cētro oris putei ad extrema lineæ horarię ductas, & aliam eiusdem rationis rectam lineam ab vno ad alterum extremum lineæ horariæ, tum his tribus lineis iam fixis, subebam alteram rectam lineam superioris similem, & mobilem, quę hærens prędicto centro, & tertio lateri trianguli, suo extremo lineam horariam signabit, quę vna semper erit portio giri oxigoni eliptici, aut deficientis vulgo ouari dicti.

De horo. ex refractione radiorum. *Cap.* XCII.



Escribi quoq; posset horologium in puteo cuius aqua os putei proflueret, vt aqua imminuta falsum omnino monstraret, aqua verò labium contingente verum. Quamobrem prius seruatam oportebit quantitatem anguli refractionis radij, qui in aquam mergitur, singulis gradibus altitudinis solis, quod singulis anni diebus, vnius horę spatio, aut breuiori etiam, facile hac ratione perficietur.

In primis ęnea, aut auricalcea rota formabitur (in qua diameter latus sit ad mensuram pedis, & dimidij) illis rotis similis in quibus aliquod animal incedere potest, duæ verò quartæ amplexus rotę, inuicem oppositę, singulę in 90. partes æquales diuidentur, & quælibet diuiso sit transuersalis rima, quę ex diametro respondenti sibi lineæ, atque numero occurrat, collocata deinde rota in vase aqua pleno ad solem, ita tamen vt dimidium eius exactè in aqua mergatur, vnaque quarta diuisa penitus emineat aquæ, altera penitus in aquam mergatur, postmodum dictum vas, ita ad solem situm sit, vt quarta indiuisa ad solem vergat, diuisa autem in oppositam partem soli, atque

intra solem, & rotam aliquid collocetur, quod obstet ne sol radijs suis rotam aquamue feriat, quo perfecto, sumatur tersissimum speculum, medianteq; solis radio ab eo reflexo in singulos gradus per rimas dictus radius pertranseat, recta ad axim, centrũ versus, obseruetur q; quo loco dicti axis vmbra in quarta diuisa in aquam mersa cadat: quo loco, exactissimè cernetur quantum radius refractus in aqua declinet ab incidente per aerem quolibet gradu altitudinis ab orizonte, ope vt prędictum est speculi.

Signaturi autem lineas horarias in concauitate cylindrica putei, signandę nobis erunt in singulas horas singulis zodiaci signis eorũq; dimidijs pręcisè, vt fit in cylindris conuexis, hæc autem ratio huiusmodi cylindri concaui, nihil omnino à prioris capitis ratione differet, pręterquam additione angulorum refractionis respondentium altitudini solis ad angulos prędictæ altitudinis. Quare habebimus propositum. Porrò centrum oris putei ope binorũ diametrorum dictorum præcedenti capite, vmbra sua horas mostrabit, neq; erit difficile hæc perficere, si quis dicta, in pręcedenti capite teneat, & quę de modo conficiendorum cylindrorum conuexorum à plerisq; tradita fuerunt.

De horologio ex reflexione. *Cap.* XCIII.



NVllo etiam negotio confici horologiũ potest, in quo radius solis reflexus à speculo, magnitudinis vngulę auricularis digiti, horas demonstret. Hactenus enim de radio refracto loquuti sumus. Sit igitur nobis voluntas eiusmodi horologiũ conficiendi in muro exactè meridionali. Quamobrem prędictum horologium è contrario omnino describetur, & in situ extremitatis gnomonis, qui infra lineas horarias erit, speculum parallelũ orizonti constituatur perfectaq; res erit.

Quod si murus ad quartam orientalem meridianam vergeret, cõsideretur quot gradus ipsius quartę murus intueatur, totidemq; gradibus occidentalis meridianę in muro proposito è contrario penitus horologium fabricetur: sitoq; speculo in situ extremitatis gnomonis, & orizõtalis, habebimus intẽtũ.

Exempli gratia, constituamus gnomonem in muro fixum (inferius tamen) decimum gradum à meridiano remotum, orientem versus intueri. Iubeo itaque fieri horologium in superficie aliqua cuius superficiei gnomon à meridiano occidentem versus declinare cogitetur, quod sic descriptũ sursum vorsum erigatur, & illi simile in muro proposito figatur. nam habebimus intentum. Idem de cęteris quartis, & sitibus orientalibus, & occidentalibus dico.

De horologio timpani forma. Cap. XCIIII.



RVrsus verò ad cylindros reuertenti mihi, consideraui qua ratione cylindrus forma timpani facillime construi posset, ita vt per foramen, lato solis radio, qui extrinsecus appareat (cylindri materia mediocriter diafana constituta) horas demõstret mediantibus lineis horarijs in superficie cylindri signatis.

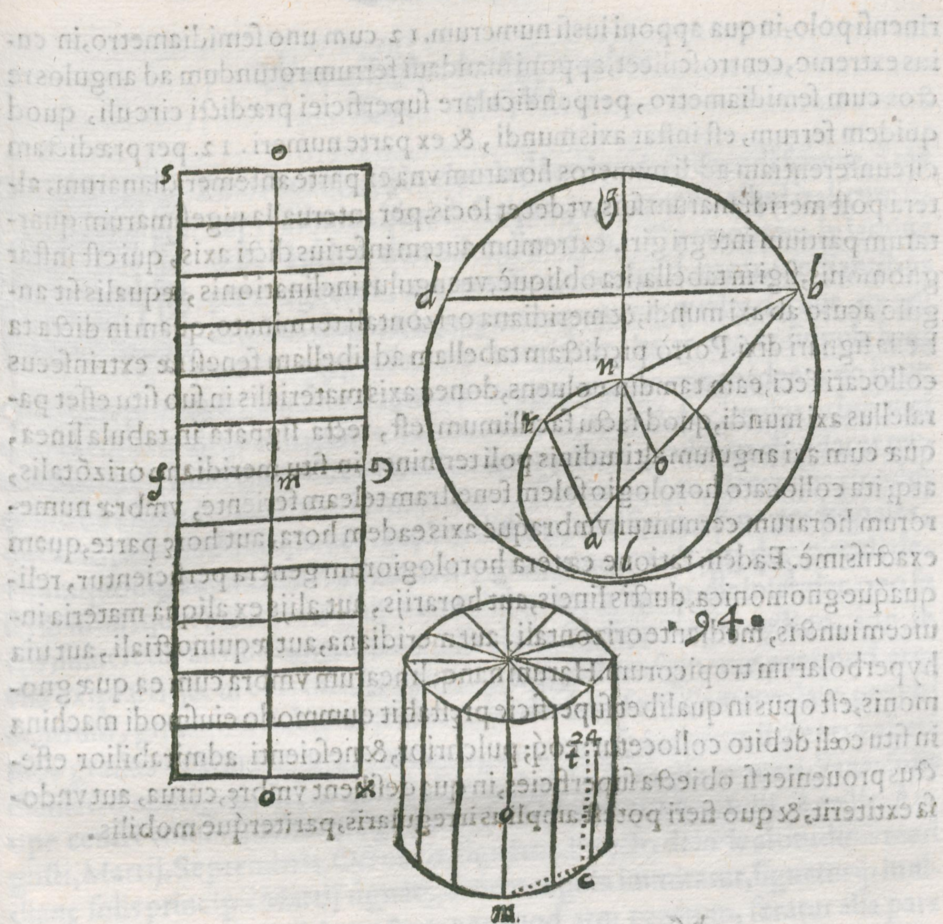
Quamobrem supponamus superficiem cylindricam extensam in plano paralellogramo rectangulo.f.x.ita tamen vt proportio latitudinis.g.f. ipsius cũ totali longitudine, sit vt 66642. ad 288290. hoc est longitudo cylindri ad eius diametrum, sit tanquam porportio sinus duplicati maximę declinationis ad sinum simplicem complementi eiusdem declinationis maximæ. sit autem dictum paralellogramum lineis apparentibus in 12. interualla ęqualia diuisum, vt in figura subscripta cernitur, etenim dictæ diuisiones pro horis communibus subseruient tum prędictum timpanum, aut cylindrus, suis basibus circularibus oludatur: eumque situm cogitemus intra vtrumque tropicum, in situ axis mundi, ita vt prędictus axis non idem omnino cum axi cylindri sit, sed in ipsius cylindri superficie illi paralello, foramine in situ centri mũdi collocato, ꝑ quod solis radius intraturus est. ducturi aut lineas horarias italicas penitus, ut moris est in cylindris ducemus, arte tamen ab illis diuersa.

Exempli causa, notaturi simus punctum alicuius horæ arcus diurni tropici hyemalis inchoando à 24. In cuius gratiã describi iubeo circulum.n.r.l. exactæ magnitudinis, & ęqualis vni basi cylindri, duplicatoq; diametro.n.l. q̃ sit æqualis.g.l. ducatur circulus.b.g.d.l. qui erit proportionatus. n.r.l. tanquam tropicus basi cylindri ex constitutis, cuius quidem tropici.b.g.d.l. sit arcus diurnus.b.g.d. & b. punctum.24.horę, ducatur deinde.b.n.r. à puncto.b. dictæ horæ per centrum tropici, vsque ad girum circuli.n.r.l. & à puncto.n. ducta sit.n.o. perpendicularis.n.b.r. ęqualis tamen sinui maximæ declinationis, scilicet.g.m. aut.m.f. quo facto, à puncto.r. altera perpendicularis ducatur.r. a. ipsi. r. n. b. & à puncto.b. per. o. ducta sit linea.b.o.a. vsque ad concursum cum.r.a. quare hę omnes lineę.b.n.r: n. o: r.a. & b.o.a. in uno circulo horario communi erunt; cylindrus deinde sumendus erit, & in basi inferiore à puncto.m. axis mundi, & centro tropici hyemalis, ducenda.m.c. occulta, æqualis n.r. prędictę, ex prima quarti Eucli. tum à puncto. c. ducenda. c.t. occulta æqualis lineę.r.a. & paralella axi mundi, aut cylindri signandumq; punctum.t. quod punctum erit horę quæsitæ.

Cuius quidem rei speculatio tam est per se manifesta, vt de ea plura dicere superuacaneum existimem, supposito cylindro ex parte contraria

nostro hemisphȩrio sito, dum sol per hemisphȩrium nostri zenit voluitur terminatum à circulo horario sextȩ horæ communis matutinȩ, & vespertinȩ. At verò dum per oppositam partem fertur hoc est per oppositum hemisphȩriũ cogitandus est cylindrus cis dictum circulum horarium situs, quare illi foramen aliud primo oppositum necessarium est, ad cuius normam ductȩ sint lineæ horariæ matutinȩ vespertinæ: quȩ duci parte ex ea posint. Quæ omnia effectio ipsa, & opus declarabit.

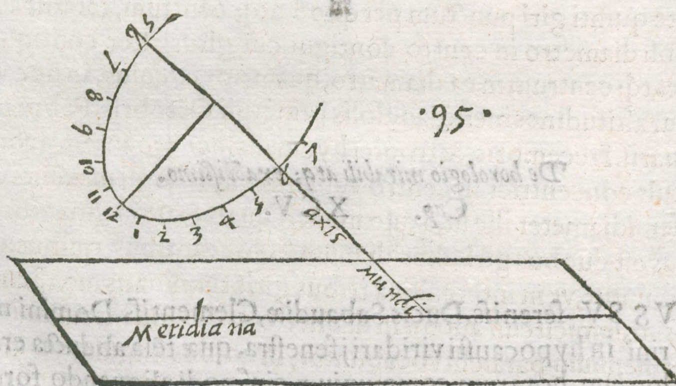
Quod verò de vnius paralelli hora. idem de cæteris dictum volo, vnius autem eiusdemq; horȩ punctis in diuersis paralellis inuentis, ab vno in alterum ductis lineis, linea horaria formabitur, quȩ portio erit giri oxigoni, eliptici, aut deficientis, vt de puteis dictum est. Eadem ratione cursus diurnus per zodiaci signa, cȩteraq, omnia notari possent. In Basibus autem dicti cylindri horologia polaria designaui septentrio nale vnum, australe alterum, dum tamen axis cylindricus per centra basium, ex vtraq; par te tantundem prominerct.



De horologio mirabili atq; exactißimo. Cap. XCV.


IVSSV serenis. Ducis Sabaudiæ, Clementiss. Domini mei, Taurini in hypocausti viridarij fenestra, quæ tela abducta erat horologium horarum communium eiusmodi aliquando formari curaui. Portionem feream circularis circunferentiæ per tenuem, fieri præcepi, longitudinis æqualis arcui diurno maximę diei anni, hoc Tau-

rinensi polo, in qua apponi iussi numerum. 12. cum uno semidiametro, in cuius extremo, centro scilicet, apponi mandaui ferrum rotundum ad angulos rectos cum semidiametro, perpendiculare superficiei prædicti circuli, quod quidem ferrum, est instar axis mundi, & ex parte numeri. 12. per prædictam circunferentiam addi numeros horarum vna ex parte antemeridianarum, altera post meridianarum suis, vt decet locis, per interualla uigesimarum quartarum partium integri giri. extremum autem inferius dicti axis, qui est instar gnomonis, figi in tabella, ita obliquè, vt angulus inclinationis, æqualis sit angulo acuto ab axi mundi, & meridiana orizontali terminato, quam in dicta tabella signari dixi. Porrò prędictam tabellam ad libellam fenestræ extrinsecus collocari feci, eam tamdiu uoluens, donec axis materialis in suo situ esset paralellus axi mundi, quod factu facillimum est, recta signata in tabula linea, quæ cum axi angulum altitudinis poli terminet in situ meridiano orizõtalis, atq; ita collocato horologio solem fenestram teleam feriente, vmbræ numerorum horarum cernuntur vmbráque axis eadem hora, aut horę parte, quam exactisimè. Eadem ratione cætera horologiorum genera perficientur, reliquaque gnomonica, ductis lineis, aut horarijs, aut alijs ex aliqua materia inuicem iunctis, mediante orizontali, aut meridiana, aut æquinoctiali, aut uia hyperbolarum tropicorum. Harum nanq; linearum vmbra cum ea quæ gnomonis, est opus in qualibet superficie pręstabit dummodo eiusmodi machina in situ cœli debito collocetur: eoq; pulchrior, & nescienti admirabilior effectus proueniet si obiecta superficies, in qua desilient vmbrę, curua, aut vndosa extiterit, & quo fieri potest amplius irregularis, pariterque mobilis.



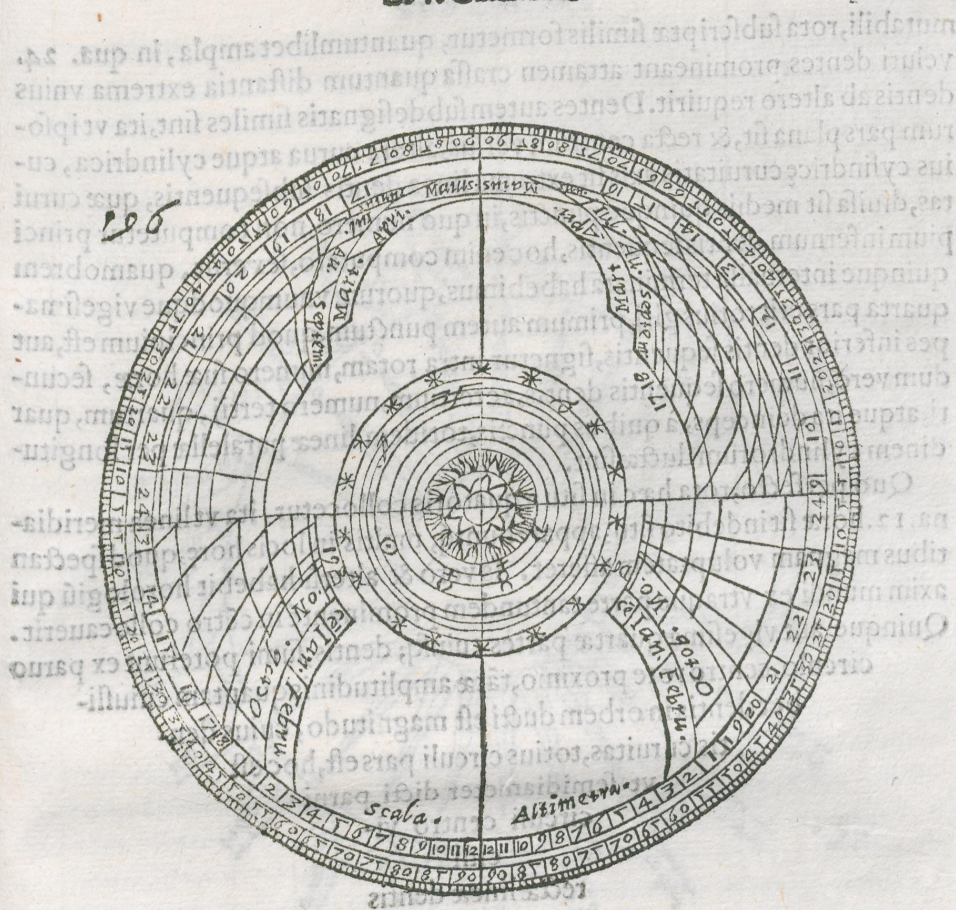
De noua diuisione horologij circularis.
Cap. XCVI.



Emor horologij in circulari lamina describendi formæ, à me
cap.78.huius libri descriptæ, non tacebo aliud italicum si-
mile, à priori non nihil diuersum. Quamobrem in lamina
ęnea argentea, aut metalica, circulus ducatur, mediantibus
duobus diametris, in partes quatuor ęquales diuisus, quarũ
vnaquæq; gradus. 90. contineat, ita tamen vt singulę binę
quartę, in principio, aut fine numerationis. 90. gradus concordent, eo loco
quo mediante aliquo diametro communicant, tum alter circulus priori vici
nus ducatur, inter quos duos circulos interuallum gradatim diuidatur me-
diantibus lineolis centrum intuentibus. Tertio postea, & tertius circulus
ducatur, à secundo aliquanto amplius distans, diuisus in 18. partes æquales,
vnumquodq; autem interuallum erit. 5. graduum, tum & alij duo circuli de-
scribantur, quorum interuallum numeris horarum signandis inseruiet, quo fa
cto numeretur altitudo meridiana solis, cum fuerit in tropico ęstiuo, idq; in
vna ex quartis, & in eius fine, in quinto giro punctum signetur, per quod atq;
centrum, girus circuli feratur, cuius centrum sit in semidiametro lato per vlti
mos gradus duarum quartarum contiguarum, ipseque girus in centro alteri
diametro contiguus sit, in quo quidem circulo altitudines meridianæ solis
ope centri vniuersalis horologij principiorum Iunij, Maij, Iulij, Aprilis, Au-
gusti, Martij, Septembris, Octobris, signẽtur. Puncto deinde altitudinis meri
dianę solis principii Martij signatę, centro regula immitatur, signeturq́; in al-
tera medietate quinti giri punctum per quod atq; centrum, feratur alia pars
giri circuli, ipsi diametro in centro contigui. cui girus alter contiguus du-
ctus fuit, habeatq́; centrum in ea diametro, qua prior circulus, in hoc verò gi
ro signabuntur altitudines meridianę solis principij Octobris, Februarij, No
uembris, Ianuarij. Decembris, & tropici hyemalis, per hęc autem puncta toti
dem semicirculi concentrici in centro vniuersali horologij maximo ducen-
tur, quorum semidiameter ille sit, à quo numeri quartarum inchoantur, is au-
tem contiguus est duobus giris meridianum significantibus, quibus alij duo
paralelli notabuntur, vt in interuallis à tribus giris terminatis mensium nomi
na notari possint, semicirculi autem in diametro, contiguo meridianis, ducti
principiorum mensium paralelli vocabuntur, in quibus singularum altitudi-
num horarum diurnarum puncta signabuntur, principij illius mensis, cuius
est paralellus signandus. Quo facto quàm fieri poterit commodius puncta
eiusdem horę iungenda erunt lineis non nihil recuruis, quæ erunt horariæ.
At

At verò quoniam erunt nonnullæ, quæ ex vna parte girorum meridianorum, ex altera in extremo paralello, terminabuntur, vt 17.18.& 19. itaq; eiusmodi termini, altitudinibus meridianis eius temporis inuenie͂tur, cum meridies ta libus horis extiterit, atque item aliȩ, quæ cum altero extremorum in semidiametro orientali, & altero circunferentiam horologij versus terminabuntur, vt 9.10.11.12.13.14.15. quarum linearum principia, facillimè inueniri poterunt mediantibus giris paralellis occultis, à dicto semidiametro terminatis, qui in meridianis cum altitudine meridiana solis, illis diebus reperientur, tali enim hora sol prodit ex orizo͂te. Horam autem cognituri, breuis stylus à quo filium cum perpendiculo pendeat in centro figatur, ab eodem centro dependente filo, laminamq; manu tenentes in situ azimut solis eandem circunducamus, circa centrum, donec styli vmbra supra diametrum in quo centra binorum arcuum sunt, meridianorum dictorum, cadat. Tum intueamur quo loco filum paralellum mensis intersecet, aut eius interuallum, & vsque ad lineas horarias in circunferentia laminæ progressi (in qua horȩ descriptæ sint) quamprimum cernetur hora. Ex altera verò laminæ parte quadrans fieri horarum communium posset ab alijs scriptus, modo tamen prædicto pro italicis horologijs diuisus.

De



De horolo. horologiorum rotæ forma.

Cap. XCVII.

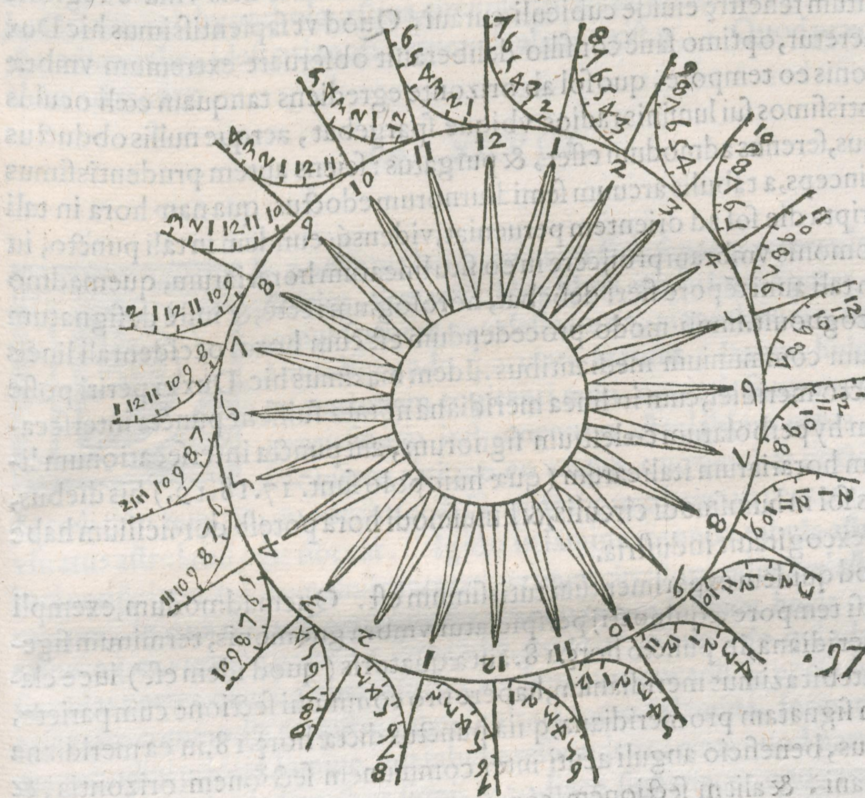


Nfinitę propemodum ſunt quę cogitari conficiq; poſſent horologiorum formę, quę licet multę, ac varię inuentę à me fuerint, difficilibus tamen prætermiſsis faciles ſcriptis mandaui atq; inter cęteras hęc pro horis communibus diurnis, ſilentio inuoluenda non erit, tum quod elegantiſsimum habeat inſtrumentum, tum quod commodiſsimum.

Itaq; ex quauis materia, dũmodo nec lignea, nec papyracea, nec facile cõ-

mutabili, rota subscriptæ similis formetur, quantumlibet ampla, in qua. 24. veluti dentes promineant attamen crassa quantum distantia extrema vnius dentis ab altero requirit. Dentes autem subdesignatis similes sint, ita vt ipsorum pars plana sit, & recta centrum versus, altera curua atque cylindrica, cuius cylindricę curuitatis axis sit extrema linea dentis subsequentis, quæ curuitas, diuisa sit medijs quinque punctis, in quo numero, non computetur principium infernum dentis sequentis, hoc enim computato, sex erũt, quamobrem quinque interualla terminata habebimus, quorum vnumquodque vigesimaquarta pars erit totius giri, primum autem punctum, quod principium est, aut pes inferior dentis sequentis, signetur intra rotam, numero suæ horæ, secundum verò, numero sequentis dentis, ac tertium, numero tertij, quartum, quarti, atque ita deinceps, à quibus punctis, totidem lineæ paralellæ per longitudinem cylindrorum ductæ sint.

Quo perfecto, rota hæc in situ æquatoris collocetur, ita vt linea meridiana. 12. horæ sit indebito situ, apparebuntq; multis in locis horę, quod spectantibus magnam voluptatem afferet. Is verò & alterũ habebit horologiũ qui axim mundi ex vtraque parte tantundem prominentẽ in cẽtro collocauerit. Quinque aũt vigesimæ quartæ partes cuiusq; dentis, sumi poterunt ex paruo circulo, centro rotę proximo, tãtæ amplitudinis quantam cuiuslibet dentis in orbem ducti est magnitudo, cuius dentis curuitas, totius circuli pars est, hoc est vt semidiameter dicti parui circuli centro vicini rectæ lineæ dentis æqualis sit.



VM hucusque de ratione extruendorum horclogiorum solarium, absque eo, quod aliquid à superioribus philosophis rectè dictum in hunc locum translatum fuerit, satis amplè tractarim, mihi rationi consentaneum videtur, antequam ad vlteriora conuertamus orationem, aliquem esse patefaciendum modum, quo possimus cognoscere, cum horologium iam depictum esset. an declinatio parietis à meridiano, aut verticali, rectè desumpta fuerit, aut falso, ab eo, qui huiusmodi horologium construxerit.

Serenissimus, & clementissimus Dominus meus Dux Sabaudię dũ teneretur desiderio optimè cognoscendi an paries in tali existat azimut, qualis ei ascriptus fuerit ab eo qui horologium orientale construxerit, quemadmodum depingendum in Lucenti amenissima eiusdem Ducis villa è regione oppositum fenestrę eiusdẽ cubiculi curaui. Quod vt sapientissimus hic Dux assequeretur, optimo sanè consilio deliberauit obseruare extremum vmbræ gnomonis eo tempore, quo sol ab orizonte egrediens tanquam cœli oculus fulgentissimos sui luminis radios vbique spargebat, aerque nullis obductus nubibus, serenus admodum esset, & purgatus: sciens autem prudentissimus hic Princeps, a tabulis arcuum semidiurnorum edoctus, qua nam hora in tali præscripta die sol ad orientem perueniat, vidensq; eundem in tali puncto, iustè gnomonis vmbram proijcere in eo situ linearum horariarum, quemadmodum in tali anni tẽpore fieri debebat, horologium rectè, & iustè designatum fuisse cognouit. simili modo procedendum est cum horo. occidentali lineis horarum communium mediantibus. Idem maximus hic Dux experiri posse in puncto meridiei, cum in linea meridiana notata fuissent puncta intersecationum hyperbolarum cœlestium signorum, aut puncta intersecationum linearum horariarum italicarum (quæ huic polo sunt. 17. 18. 19.) his diebus, quibus sol in huiusmodi circulis, & huiusmodi hora potest domicilium habere, sua excogitauit industria.

Quod quidem experimentum tutissimum est. Quemadmodum, exempli gratia, si tempore æquinoctij perspiciatur vmbra gnomonis, terminum figere in meridiana, in puncto horę. 18. aut æquatoris (quod idem est) luce clarius patebit azimut meridianum, habere pro communi sectione cum pariete, lineam signatam pro meridiana, quia punctus dictæ horę. 18. in ea meridiana repertus, beneficio anguli acuti inter communem sectionem orizontis, & meridiani, & aliam sectionem communem meridiani cum æquatore terminati, in quolibet alio azimut, aut in maiorem altitudinem eleuaretur, aut ad inferiorem situm deprimeretur in sic constituta linea, loco meridianæ desumpta. Idem de reliquis punctis in eadem linea existentibus intelligendum esse arbitror. Quantum ad præsens æquatoris exemplum attinet, omnibus innotescet, quod existente angulo iam citato, omnium eorum maximo, qui in alio azimut, pręterquam in meridiano fieri possit, & quolibet azimut diuersum angulum intra communem suam sectionem cum duobus circulis, orizontis & æquatoris, comprehensum admitente; nemo vnquam poterit in dubium reuocare, quin in hunc modum constitutum punctum, in varijs diuersisq; azimut, non sit futurus diuersę distantiæ à linea orizontali murali.

Et si hoc accidit in æquatore, qui ex vnica superficie plana consurgit, imaginatione comprehendamus id omne quod inde emerget sole extra ipsum

æquatorem

æquatorem cuncta suo radiãte lumine, vbi linea quæ à mundi centro per proprium suum centrum progreditur, motu suo diurno conicam superficiem giugnit. Posset etiam validum experimentum esse hoc, quod tempore æstiui solstitij cernamus extremitatem vmbræ moueri per extremitates linearum horariarum ab hyperbolæ æstiua circunscriptarum, dummodo paries perfectæ azimutalis, idest orizonti perpendicularis existat. Quod præcauendum admoneo.

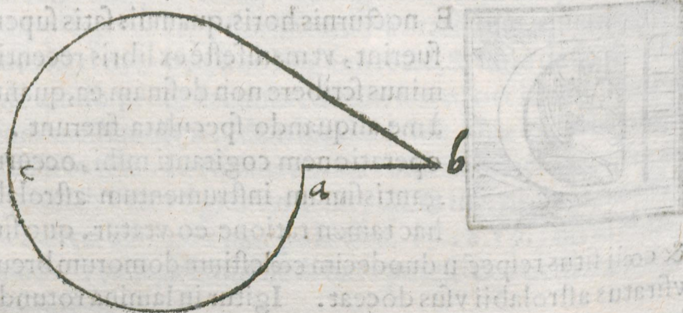
Cap. XCVIII.



E nocturnis horis, quamuis satis superq; veteres loquuti fuerint, vt manifestè ex libris recentiorum patet, nihilo minus scribere non desinam ea, quantulacumq; sint, quę à me aliquando speculata fuerunt. Itaque huiusmodi operationem cogitanti mihi, occurrit futurum perelegantissimum instrumentum astrolabium vetus, siquis hac tamen ratione eo vtatur. quo simul & noctis hora, & cœli situs respectu duodecim cœlestium domorum breuius cernetur, quam vsitatus astrolabii vsus doceat. Igitur in lamina rotunda, tabula astrolabia loci conficiatur, ipsorum almicantarat, azimut, circulorumque cœlestium domorum, in qua tantum marginis supersit quantum sufficiat horis communibus.24.ex vtraque parte.12.signandis, atque gradibus.360.quindecim in singulas partes, quæ ita aptata sit, vt capulum qui poni tolliq; possit habeat. erit enim commodior, postmodum in altera rotunda lamina, formetur rete magnitudini prioris lamine, aut tabulæ respondens, circa quod partiamur. 12.menses anni, mediantibus signis in zodiaco signatis, ex quo promineat ex eadem materia pars, vt in subscripta figura.a.b.c.dum tamen linea.a.b. recta centro occurrat, & diei.18.Februarii, quæ.23. Augusti respondet, ipsoq; rete tabulæ iuncto, cum horam cognoscere voluerimus, capulum qua libuerit manu teneb imus; hocq; instrumento quo fieri melius poterit, paralello æquatori sito, facie & parte designata ad septentrionem vergente, (linea meridiana suo loco posita) circunductoq; indice.a.b. atq; ita sito, vt in rectitudine.a.b Vrsę maioris Dubæ, & Alrukaba stella polaris videatur, reuolutoq; instrumento, hora ex opposito diei mensis cernetur, & zodiacus cum stellis fixis ipsius rete verissimè situs: nadir autem solis quantum sub orizonte sit demonstrabit.

Hanc verò speculationem facillimam mediocriter introductis contemplandam relinquo, neq; tamen erit ab re (ne quid in dicto instrumento vacuũ remaneat)

remaneat) tabulæ huius dorsum antiquorum more signare, quod si signatis gradibus altitudinis, & motus solis (quamuis superflue per menses anni, cum in rete iam factum fuerit) in spacio circulari dimidij dorsi, horologium diurnum, modo cap. 96. tradito designaretur, & in semicirculo inferiore marginis accommodata essent puncta scalę altimetræ (quod esset melius quam quadratis eam perficere) & ita vt perpendiculo à centro pendente, eo vti possemus, loco alidadæ instrumentum ipsum volueretur.



De horolo. lunari. Cap. XCIX.



AT verò si peculiari instrumento horis nocturnis cognoscendis accommodato, aliquis destitutus esset, haberetq; horologium solare, lucente luna, & vmbras conficiente, is in horologio solari, mediante lumine lunæ, quam horam gnomon demonstret intueatur, eiusmodi autem horam in supremo ordine horarum transuersali subscriptæ tabulæ inueniat, diemq; lunę in margine ex sinistra parte, quare in angulo communi horam veram proximè reperiet.

	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5ª ☽	8	9	10	11	12	1	2	3	4
6ª ☽	9	10	11	12	1	2	3	4	5
7ª ☽	10	11	12	1	2	3	4	5	6
8ª ☽	11	12	1	2	3	4	5	6	7
9ª ☽	12	1	2	3	4	5	6	7	8
10ª ☽	12½	1½	2½	3½	4½	5½	6½	7½	8½
11ª ☽	1	2	3	4	5	6	7	8	9
12ª ☽	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13ª ☽	2½	3½	4½	5½	6½	7½	8½	9½	10½
14ª ☽	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15ª ☽	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16ª ☽	5	6	7	8	9	10	11	12	1
17ª ☽	6	7	8	9	10	11	12	1	2
18ª ☽	6½	7½	8½	9½	10½	11½	12½	1½	2½
19ª ☽	7	8	9	10	11	12	1	2	3
20ª ☽	8	9	10	11	12	1	2	3	4
21ª ☽	9	10	11	12	1	2	3	4	5
22ª ☽	10	11	12	1	2	3	4	5	6
23ª ☽	11	12	1	2	3	4	5	6	7
24ª ☽	12½	1½	2½	3½	4½	5½	6½	7½	8½
25ª ☽	1	2	3	4	5	6	7	8	9

99

De

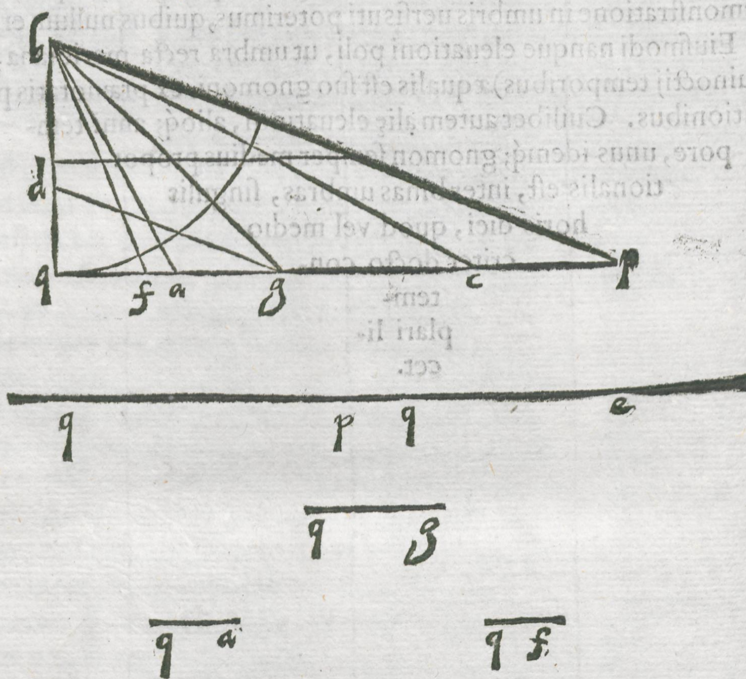
De errore Munsteri circa gnomonum vmbras. Cap. C.


Eque etiam ab re erit (cum de vmbris gnomonum nostra sit tractatio) veritatis amicos admonere, quod à Mũstero scriptum fuit, non omnino verum esse, accretionem scilicet, & decretionem rectarum, aut versarum gnomonis vmbrarum meridianarum, nullo loco inuicem proportionari, vt umbrę meridianę rectę, aut uersę proportio, cum sol verbigratia est in principio Cancri, vmbrę meridianę sole in principio Leonis, æqualis nullo loco sit proportioni umbrę meridianę sole existente in principio Sagitarij umbrę meridianę cum sol est in principio Capricorni. Hoc inquam uerum non est, etenim ex scientię legibus demonstrabo prędictas umbras sub polo.45.minu.o.esse quam proportionatissimas.

Sit itaque gnomon.q.b.plano orizontali.q.p.polo.45.minu.o.perpendicularis, cuius recta umbra meridiana, sole existente in ęquatore sit.q.g. quæ gnomoni.q.b.ęqualis erit ex 32.& 6.primi Eucli.recta autem umbra meridiana, sole in principio Capricorni, sit.q.p. umbra uerò.q.f.dum est in principio Cancri, umbra.q.a.dum in principio Leonis, umbra.q.e.dum in principio Sagitarij, uel.q.a.dum in principio Virginis, & q.a. dum in principio Scorpionis, aut quibuslibet alijs punctis ab ęquatore ęqualiter remotis. Docebo enim eandem proportionem esse.q.p.ad q.e. quę est.q.a. ad q. f. Itaq; à puncto.b. totidem rectę lineę ducantur ad puncta. p.e.g.a.f. quare ex supposito habebimus angulos.g.b.e.in primis, & g.b.a.ęquales inuicem, & ita angulos.g.b.p.& g.b.f.inuicem pariter ęquales, quandoquidem. b.centrũ mundi esse constituitur. Quo facto, cogitatione duco lineam.g.d.paralellam.b.p.habiturus angulum.d.g.b.ęqualem angulo.g.b.p.ex 20.primi, quare angulus.d.g.b.ęqualis erit angulo.g.b.f.at cum anguli (ut dictum est) q.g.b. & q.b.g. inter se ęquales sint, illis dectractis ex ijs, remanebunt ex communi conceptione, anguli.q.g.d.& q.b.f.inter se æquales, & ex 32.primi, anguli.q.d.g.& q.f.b. interse quoque ęquales erunt, & quoniam vt supra dictum fuit.q. g. ęqualis est. q.b.itaque ex 26.primi consequetur.d.g.ęqualem futuram.b.f.quare eadem erit proportio.b.p.ad b.f.quę est ad.d.g.sed ut se habet. b.p. ad d. g. ita se habet.q.p.ad q.g.ex 4. sexti, & ita se habet.p.g. ad g.f.ut b.p.ad b.f.ex 3.sexti, quare.p. g.ita se habebit ad g.f.ut p.q.ad g.q.& ex eiusdem rationibus, Ita se habebit.e.g.ad g.a.ut.e.q. ad.g. q. Sumemus nunc has quinque quantitates. q.p: q.e: q.g: q.a: q.f. quas seorsum notabimus modo infra designato. Sed antequam

antequam de distinctis quantitatibus sermonem faciamus, in copulatis prius animaduertendum est ex 19. quinti Eucli. q.g. mediam proportionalem esse inter. q.p. & q.f. & ita inter. q.e. & q.a. cum ita se habeat totum ad totum, ut pars ad partem, tũ ad distinctas deuenientes, mediante. 23. quinti, eãdem esse proportionem cognoscemus. q.p. ad q.a. quæ est. q.e. ad. q.f. quare uicissim ita se habebit. q.p. ad q.e. ut q.a. ad. q.f. & econuerso, quod erat propositum.

Hac demonstratione in umbris uersis uti poterimus, quibus nullum erit discrimen. Eiusmodi nanque eleuationi poli, ut umbra recta meridiana, ita uersa (æquinoctij temporibus) æqualis est suo gnomoni, ex prænotatis propositionibus. Cuilibet autem aliæ eleuationi, alioq; anni tempore, unus idemq; gnomon semper medius proportionalis est, inter binas umbras, singulis horis diei, quod vel mediocriter docto contemplari licet.



100



Antundem depicto quouis horologio, eius cum munus aliud nullum sit quam proportionem temporis præteriti atque futuri nostris sensibus obijcere, quæ iunguntur separanturve præsenti instanti (vtroque enim modo considerari possunt) per venustum futurum iudico, si ornatus gratia aut integrum carmen, aut carminis pars quæ uis temporis describatur, in vno quoque horologio depinxerimus, velutà me factum est Tau-

rini in ædibus Magnifici Domini Dominici Pipini generis mei. Nam sub horologio matutino in ędium turri hoc hęmistichium conscribi mandaui
Tempora sic fugiunt pariter
Et in vespertino supra murum viridarij earundem ędium, alteram hęmistichij partem hanc
Pariterq; sequuntur. Ex Methamorphosi, Ouidij desumpta
Pleraq; sunt huiusmodi alia, quæ ex varijs poetis excipienda non parum ornatus afferent, ascripta horologijs, quorum hic ego nonnulla leuaturus artifices labore addam.
Et noua sunt semper nam quod fuit ante relictum est. aut
Fitq; quod haud fuerat
Momentaq; cuncta nouantur. vel
Tempora labuntur
Tacitisq; senescimus annis. siue
Et fugiunt freno non remorante dies, ex Fastis. aut
Et fugit interea
Fugit irreparabile tempus. Ex georgia, vel
Stat sua cuiq; dies
Breue, & irreparabile tempus. ab AEneida. siue
Labitur occultè
Fallitq; volubilis ætas. ex Metamor. vel
Cuncta fluunt, omnisq; vagans formatur imago
Ipsa quoque asiduo labuntur tempora motu, siue
Eunt anni more fluentis aquæ
Nec quę pręterijt hora redire potest. vel
Vtendum est ætate
Cito pede labitur ætas. siue
Labitur occultè fallitq; volubilis ætas. Vt supra deinde
Et celer amisis labitur annus equis. vel
Volat ambiguis mobilis alis hora. ex Seneca. siue
Senescimus effugit hora.
Nec reuocare potes qui perire dies. ab Ausonio. vel
Tempore dispensat vsus, & tempora cultus
Hæc homines, pecudes, hæc moderantur aues. vel
Tempus edax rerum, tuq; inuidiosa vetustas
Omnia destruitis, vitiataq; dentibus æui. siue
Paulatim lenta consumitis omnia morte. aut
Lentescunt tempore curæ, vel

Tabida consumit ferrum, lapidesq; vetustas:
Nullaq; res maius tempore robur habet. aut
Cuncta trahit secum vertitq; volubile tempus
Quid non longa dies?
Quid non consumitis anni?
Longa dies homini docuit parere Leones
Longa dies molli saxa peredit aqua. vel
Quid non longa valebit permutare dies. aut
Viue memor lethi, fugit hora, hoc quod loquor inde est. siue
Gaudia non remanent, sed fugitiua volant. aut
Non est (crede mihi) sapientis dicere viuam
Sera nimis vita crastina, viue hodie. siue
Fortunę arbitrijs tempus dispensat vbiq;. vel
Longius aut propius mors sua quemq; manet. siue
Serius aut citius sedem properamus ad vnam. aut
Et pace, & bello, cunctis stat terminus æui:
Extremumq; diem primus tullit. aut
Nil equidem durare diu sub imagine eadem
Semper in assiduo motu res quæq; geruntur. aut
Seris venit vsus ab annis. aut
Si numeres anno soles, & nubila toto
Inuenies nitidum sæpius isse diem. siue
Nascentes morimur
Finisq; ab origine pendet, vel
Vrget diem nox
Et dies noctem. siue
Nemo tam diuos habuit fauentes
Crastinum vt possit sibi polliceri

In Pariete verò ubi aliquod gnomonicum cœleste depictum fuerit quemadmodum signa zodiaci seu domus nostri hęmisphærij, uel almicantarat ad sciendum altitudinem solis ab orizonte in quolibet horæ momento, siue ipsi azimut, aut aliquod gnomonicum cap. 75. uel 76. Tunc posset aliquis ibi aliquem ex ijs uersibus poni,

Hæc super imposuit liquidum, & grauitate carentem
AEthera, nec quicquam terręnæ fęcis habentem. vel
Astra tenent cœleste solum formęq; deorum. seu
Hac iter est superis ad magni tecta tonantis.
Regalemq; domum: dextra leuaq; Deorum.
Hic locus est, quem si uerbis audatia detur

Haud

Haud timeam magni dixisse palatia cœli. siue
Non est ad astra mollis è terris uia. uel
Hæc summa uirtus, petitur hac cœlum uia.
Et uirtus locum habet inter astra. seu
Fata regunt homines. aut
Quicquid patimur mortale genus
Quicquid facimus uenit ex alto. uel
Regitur fatis mortale genus. aut
Fata regunt orbem, certa stant omnia lege
Longaq; per certos signantur tempora cursus. siue
Repetunt proprios quæque recursus
Redituq; suo singula gaudent. vel
Nec manet vlli traditus ordo
Nisi quod fini iunxerit ortum.

NOVI INSTRVMENTI CONOIDALIS,

Ad praxim Sciothericam maximè necessarij Descriptio & vsus.

EODEM IO. BAPTISTA BENEDICTO Authore, & inuentore.



ARTIS cuiusq; pręcepta cognoscere propè inutile foret & superuacuum, nisi ad ipsas operationes aliquando deueniretur veruntamen cum operari sine instrumentis nemo posit, sæpe contingit, vt vel nihil prorsus, vel imperfectius aliquid in medium producant artifices instrumentorum inopia: aut summa cum difficultate, & ingenti iactura temporis id alijs medijs vsi præstent, quòd confestim & facillimè si accommodatum haberent præ manibus instrumentum pręstitissent. Hinc non minori laude dignos semper existimaui instrumentorum inuentores quam artium ipsarum constitutores, quandoquidem per hos quid fieri posit intelligimus, per illos factum videmus, quod mente concepimus. Atq; ideo cum ad Sciothericam disciplinam mentem aduerterim, & in ea nihil esse magis necessarium cognouerim ad alicuius operis perfectionem quã vt multiplices conicæ sectiones describantur, quales sunt quas hyperbolicas, parabolicas, aut alijs nominibus vocant, nec tamen illas sine maximo incommodo, & variis medijs designari posse probauerim. Hoc instrumentum excogitaui cuius typum subieci, quo vel dicto citius quisq; quamlibet conicam figuram cuiusque proportionis describere valeat. Est autem eius instrumenti fabricandi ratio huiusmodi.

Statuetur primum basis instrumenti ouatę (vel etiam circularis) figuræ, ex qualibet materia metalica, interius vacua, cum axe suo maiori in tantam latitudinem extenso, quantam girus ipsius basis complectitur, vt in subscripta figura apparet, in cuius axis medio in formam cardinis coniunctum sit manubrium, quod versus basim ad libitum, auxilio quartæ circularis affixę in puncto extremo ipsius axis deprimi posit, & à basi sursum versus atolli, & cum quadam vite seu elica claui ad firmandum manubrium in eo situ qui necessarius erit. Quarta autem circularis in 90. gradus diuidetur, ab imo incipiendo: & habeat hoc manubrium per num, quod in aliud quoddam manubrium ingre-

ingrediatur, ita vt circum pernum volui posit: in cuius rimula volo à summo
in imum & econtra posse moueri, atollendum, & deprimendum medium
quendam circulum cum sua claui elica retro posita, pro eo sistendo in quoli-
bet situ, in cuius centro, & cum claui coniuncto volo vt constituatur diame-
ter mobilis in formam dioptrę, aut alidadę, cum duabus pinulis magnorum
foraminum, per quos uirga seu baculus ex auricalco factus, rectus, rotundus,
ab altera parte acutus, & quanto magis uoluerimus, transeat.

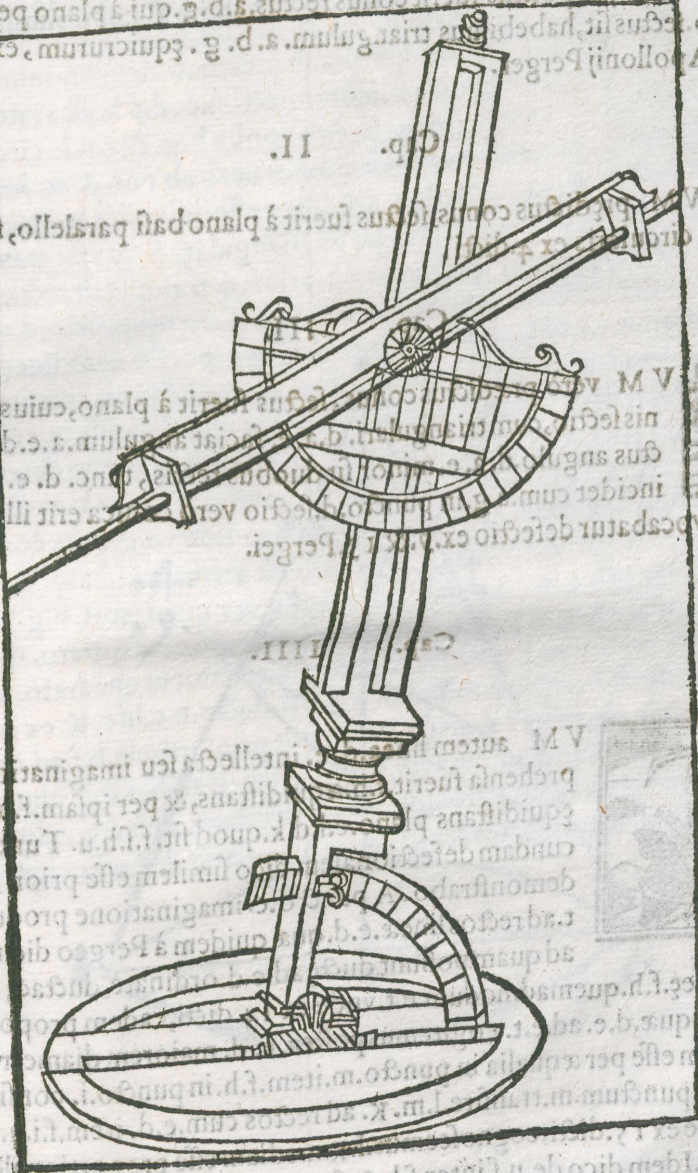
Est animaduertendum tamen oportere unam ex brachijs dioptrę alio lon-
gius esse debere, & baculum in foraminibus pinularum restringi nō debere,
ut posit liberè excurere, motus à proprio suo pondere: & medium circulum
diuidi in duas quartas quarū quęlibet sit graduū nonaginta, incipiendo à me
dietate idest à manubrio. Vnde instrumentum nostrum ad finem reductum
erit, quantum materia ferre poterit, cuius manubrium compositum, ex eo
quod est in imo & ex bipartito, axem coni significabit, qui auxilio quartę cir-
cularis, poterit ad libitum versus orizōtem deprimi, baculus verò loco lateris
coni ponetur, qui cum manubrio angulum constituet, quem ope graduum
medij circuli desiderabimus, excursus uerò medij circuli in sumum & in imū
per manubrium, nobis inseruiet ad terminandam longitudinem axis coni,
prout rei necesitas postulabit. Circunuoluendo postea manubrium uolu-
bile, dummodo stylus orizontali plano semper contiguus existat, huiusmodi
circunuolutione mediante, & pondere ityli, sectio conica gignetur.

Huius uerò instrumenti nostra opera in lucem emersi usus admodum uti-
lis erit nostrę sciothericę, tam ad descriptionem itineris diurnarum umbrarū
à gnomonibus prosilentium super quoduis planum, quantū ad hyperboles
ipsorum almicantarat, & elipses ob ea loca in quibus hæc progignuntur,
quemadmodum si exempli gratia uellemus hyperbolem cācri describere in
plano orizontali, inclinaremus primum huius nostri instrumēti manubrium,
intercedente quarta circulari coniuncta basi ad tot gradus ad quot extolli-
tur ab eius loci orizonte polus, quod manubrium firmatum cum fuerit (ne
huc illucve oberret) claui elica mediante, collocaremus dioptra beneficio
graduum vnius ex quartis cuiuslibet medij circuli in tanta distantia à manu-
brio, quanto distat cancri initium à polo septentrionali, idest per gradus sexa
gintasex cum dimidio: attolleremus deinde, vel deprimeremus medij circuli
centrum per tantam distantiam ab imo basis extremo, quantam mundi axis
inter centrum & planum horologij (dato quod totam manubrij lōgitudo ca
pax sit) obtinebit. Firmaremus deinde dioptra simul cum medio circulo in sic
composito situ, mediante centri elica claui à parte posteriori posita. Huius
deinde instrumenti basi posita super planum, ubi describendo est hyperbo-
les, & circunuoluendo superius manubrium circa suum pernum, dummodo
acumen

acumen stili contiguum sit perpetuo ipsius horologij plano (quod acumen laudo ex ijs conficiatur lapidibus nigris, uel fusco colore præditis, quibus uti solemus uniuersi in signando) propositam rem assequemur. Innumeras penè easq; minutas circunstantias hic omitto, quę ad hoc negotium spectant, quia praxis ipsa rerum magistra, easmet sub omnium oculos proponet.

Sed vt propositorum axium, aut præscriptæ proportionis axium huius nostri instrumenti beneficio Elipsim describamus, alio diuersoq; modo nos gerere debemus. Quamobrem eæ conditiones quas mox subijciam, considerandæ erunt.

Alia quoque instrumenta ad eadem perficienda inueni, quorum vnum, ex 45. tertij Pergei, reliqua uerò, ex alijs theorematibus ipsius Pergei speculatus sum nihilominus tamen, omnium præstantisimum præsens existimaui.



Cap. I.

SI nobis propoſitus fuerit conus rectus.a.b.g.qui à plano per axem.a.o.ſectus ſit, habebimus triangulum.a.b.g.æquicrurum, ex 3. primi Apollonij Pergei.

Cap. II.

CVM prędictus conus, ſectus fuerit à plano baſi paralello, ſectio erit circularis ex 4. dicti.

Cap. III.

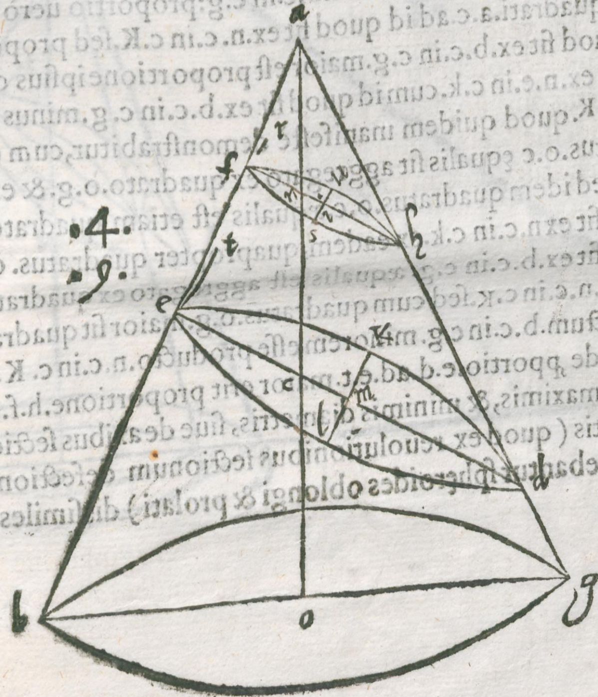
CVM verò prædictus conus, ſectus fuerit à plano, cuius communis ſectio, cum triangulari. d.a.e. faciat angulum.a.e.d. qui iunctus angulo.d.a.e. minor ſit duobus rectis, tunc. d.e. producta incidet cum.a.g. in puncto.d.ſectio verò conica erit illa, quę ab antiquis vocabatur defectio ex.9.& 13.Pergei.

Cap. IIII.



CVM autem linea.d.e. intellecta ſeu imaginatione comprehenſa fuerit.f.h.æquidiſtans, & per ipſam.f.h. planum ęquidiſtans plano.e.l.d.k.quod ſit. f.ſ.h.u. Tunc hanc ſecundam defectionalem dico ſimilem eſſe priori, quod ita demonſtrabo. A puncto.e. imaginatione producta ſit.e.t.ad rectos lineæ.e.d.quæ quidem à Pergeo dicitur recta, ad quam poſſunt ductę ad.e.d.ordinatè, ductaq; ſit.f.r. ad rectos lineę.f.h.quemadmodum.e.t.vnde ex 14.dicti, eadem proportio erit.f.h.ad.f.r. quæ.d.e. ad.e.t. cogitemus poſtea. e. d. maiorem diametrum prioris, diuiſam eſſe per æqualia in puncto.m.item.f.h.in puncto.i. conſideremus etiam per punctum.m.tranſire.l.m.K. ad rectos cum.e.d. item.ſ.i.u. cum.f.h. per.i.vnde ex 15.dicti, cognoſcemus.l.K.mediam eſſe proportionalem inter.e.d.& e.t.Idem dico de.u.ſ.inter.f.h.& f.r.quapropter eadem proportio erit.e.d.maximi diametri ad.l.K.minimi, vt f.h.ad.ſ.u.ſecundæ ſectionis. Nunc ſi duo maximi diametri.e.d.& f.h.ſecti fuerint in plures partes ſimiles, & per

puncta diuisionum ductæ fuerint tot paralellæ minimis diametris, Tunc omnes æquidistantes prioris sectionis, proportionales erunt omnibus secundæ sectionis, vnaquæque vnicuique sui rellatæ quod ex. 21. dicti facilè colligere est, quare similes inter se erunt duæ prædictæ sectiones.



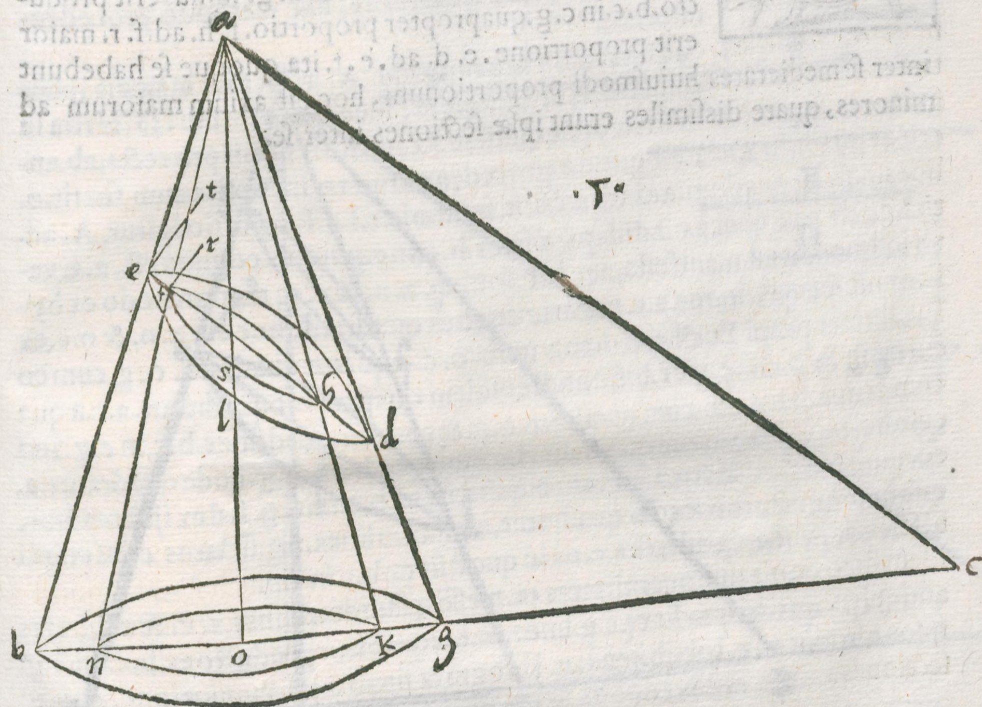
Cap. V.



I duo coni recti quorum unus acutior reliquo sit, ab eodem plano obliquè secti fuerint, ita ut ipsorum axes eandem habeant ipsi plano inclinationem (minime ad rectos) Tunc dico ipsorum sectiones dissimiles interse esse.

Sint, uerbi causa, duo coni.a.b.g. & a.n.k. circa unum & eundem axem, sectiones uerò ab uno & eodem plano sint.e.l.d.& f.s.h. quas dico esse dissimiles interse. Cogitemus.a.c. paralellam esse lineę.d.e. in plano triangulari per axem transeunte, ut Pergeus ipse supponit propositione.13.primi. e.t. autem sit recta maioris sectionis.f.r. uerò minoris, nunc ex tertiadecima dicta, proportio.d.e. ad e.t. erit ut quadrati.a.c.ad id quod fit ex.b.c.in c.g: proportio uerò lineę.h.f. ad lineam.f.r.ut quadrati.a.c.ad id quod fit ex.n.c.in c.K.sed proportio quadrati.a.c.ad id quod fit ex.b.c.in c.g.maior est proportione ipsius quadrati.a.c. ad id quod fit ex.n.e.in c.k.cum id quod fit ex.b.c.in c.g.minus sit eo, quòd fit ex n.c.in c.K.quod quidem manifestè demonstrabitur, cum ex 6. secundi Eucli.quadratus.o.c ęqualis sit aggregato ex quadrato.o.g.& ex eo quod fit ex b.c.in c.g.sed idem quadratus.o.c.æqualis est etiam quadrato.K.o.simul cum eo quòd fit ex n.c.in c.k.ex eadem, quapropter quadratus.o.g.sumptus cum eo quòd fit ex.b.c.in c.g. æqualis est aggregato ex quadrato. o.k. cum eo quòd fit ex.n.c.in c.K.sed cum quadratus.o.g.maior sit quadrato. o. K. sequitur productum.b.c.in c.g. minorem esse producto.n.c.in c. K. ex communi scientia, vnde ꝓportio.e.d.ad.e.t.maior erit proportione.h.f.ad f.r. quod idem dico de maximis, & minimis diametris, siue de axibus sectionum, ita ab antiquis uocatis (quod ex reuolutionibus sectionum defectionalium circa ipsos, producebantur sphęroides oblongi & prolati) dissimiles igitur erunt sectiones.



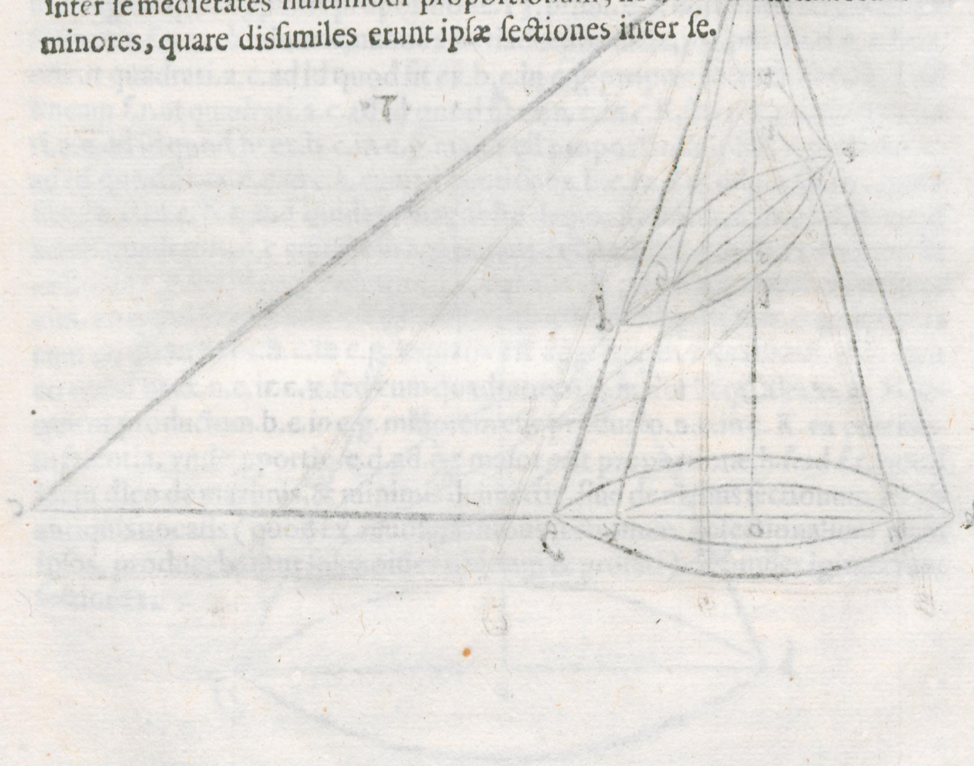

a
t
r
e
f
s
h
l
d
.T.
c
b
n
o
k
g

Cap. VI.



ED si idem conus sectus fuisset à duobus planis adinuicem declinantibus, sectiones dissimiles essent inter se.

Sint duæ sectiones quemadmodum in subscripta figura videre est, sit quæ. a. k. æquidistans axi . f. h. secundæ sectionis, vnde productum. b. k. in k. g. minus erit producto. b. c. in c. g. quapropter proportio. f. h. ad. f. r. maior erit proportione . e. d. ad. e . t. ita quoque se habebunt inter se medietates huiusmodi proportionum, hoc est axium maiorum ad minores, quare dissimiles erunt ipsæ sectiones inter se.



Alter uerò modus est subducendo quadratum [illegible] re-
manebit productum.b.c.in c.g.cognitum [illegible]
quadrato.c.g.cognito, manifestum [illegible]
Nunc verò cum cognitus nobis [illegible]
[illegible] erit angulus.o.a.c. angulo [illegible]

A

B

D

5 6 7 8

Cap. VII.



I data nobis fuerit proportio axis maioris ad minorem alicuius defectionis coni cogniti, & voluerimus inuenire angulum acutum comprehensum ab axe maiore ipsius defectionis & axe ipsius coni, hac methodo procedendum erit.

Data nobis sit proportio. A. ad B. axis maioris ipsius defectionis ad minorem. Inueniatur primo. D. tertia in continua proportionalitate, quæ quidem. D. inseruiet nobis pro recta, ab antiquis ita vocata, hoc est pro. e. t. præcedentis figuræ, supposita cum fuerit. e. d. æqualis. A. & axis minor æqualis. B. sectionis. e. l. d. Proportio igitur. A. ad. D. hoc est quadrati. a. c. ad id quòd fit ex. b. c. in c. g. nobis cognita est, a. c. verò adhuc non est manifesta, nec. b. c. sed. b. g. a. o. & a. g. tantummodo ex hypothesi, sed quadratus. a. c. æquatur duobus quadratis, hoc est. a. o. & o. c. ex penultima primi Eucli. quadratus uerò. o. c. æquatur quadrato. o. g cum eo quòd fit ex 6. c. in c. g. ex. b. secundi eiusdem quapropter quadratus. a. c. æqualis erit quadrato. a. o. cum quadrato. o. g. & cum eo quòd fit ex. b. c. in c. g. Sed quadratus. a. g. æquatur quadrato. a. o. cum quadrato. o. g. unde quadratus. a. c. æquabitur quadrato. a. g. cum eo quòd fit ex. b. c. in. c. g. sed ex ijs omnibus, cognoscitur tantummodo quadratus. a. g. (cum linea. a. g. sit latus coni cogniti) & proportio quadrati. a. c. ad id quod fit ex. b. c. in c. g.

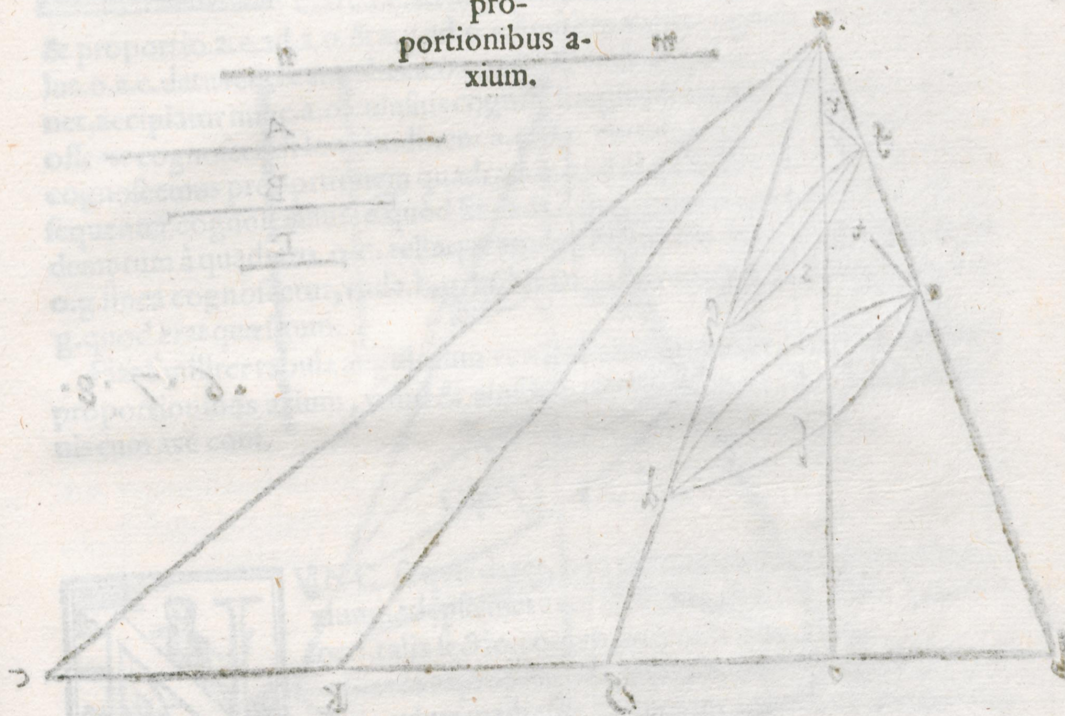
Cogitemus nunc quantitatem. m. n. esse quadratum lineę. a. c. & n. i. (eius pars) esse quadratum lineę. a. g. unde. m. i. æquabitur producto ex. b. c. in. c. g. Nunc in hac. m. n. habebimus. n. i. cognita simul cum proportione. m. n. ad m. i. Cum autem nobis cognita sit proportio. m. n. ad. m. i. illico cognoscetur proportio. m. i. ad. i. n. ut cuilibet in mathesi versato manifestè patebit, item cognita nobis erit proportio. n. i. ad n. m. & cum cognita nobis sit quantitas. n. i. cognita etiam nobis erit. n. m. & m. i. cognitus ergo nobis erit quadratus. a. c. & ita. a. c. eius latus, productum quoque. b. c. in c. g. cognitum nobis eueniet. Nunc uerò duobus modis possumus in cognitionem uenire lineæ. b. c. uel. o. c. uel. c. g. quorum primus erit mediante subtractione quadrati. a. o. cogniti (ex supposito) à quadrato. a. c. ubi nobis remanebit quadratum. o. c. cognitum, & sic eius latus. o. c. cognitum erit, à quo si dempta fuerit. o. g. cognita ut dimidia ipsius. b. g. remanebit. g. c. & per consequens tota. b. c. nobis manifesta erit.

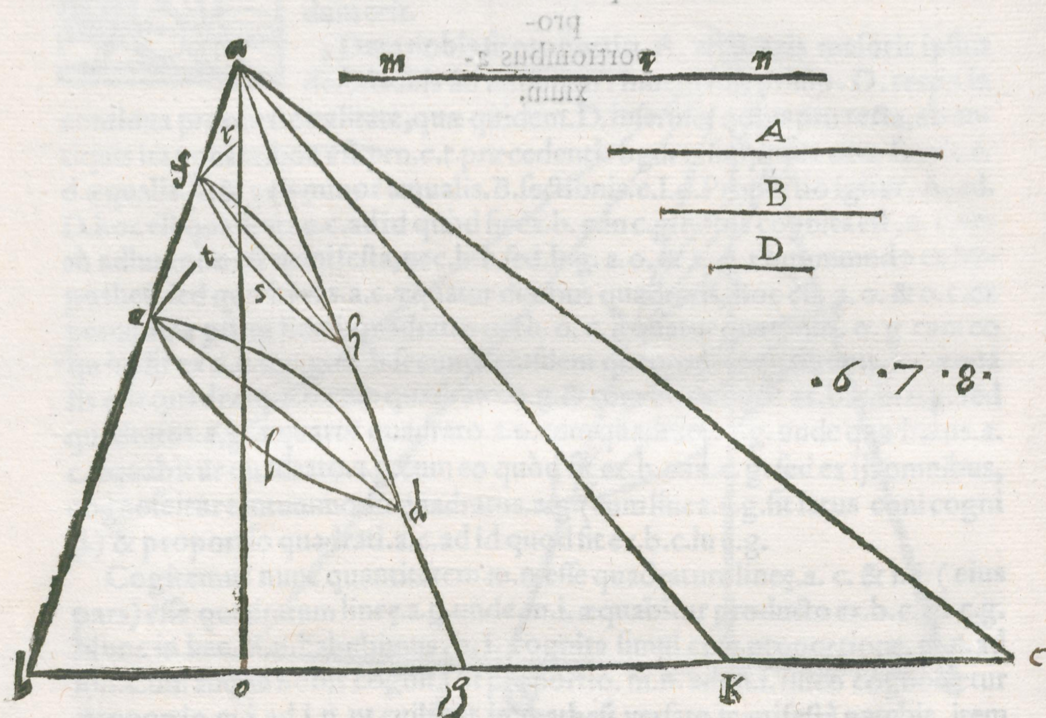
Alter

Alteruerò modus est subducendo quadratum.a.g.à quadrato.a.c. ubi remanebit productum.b.c.in c.g.cognitum, quod quidem simul sumpt umcum quadrato.o.g.cognito, manifestabit nobis quadratum.o.c.& o.c.eius latus.

Nunc verò cum cognitus nobis sit triangulus.a.o.c.cognitus nobis erit angulus.o.a.c. angulo quæsito ęqualis, ex 27.primi ucl i.quod erit propositum.

Fiat nunc tabula omnium angulorum acutorum declinationis correspondentium proportionibus axium.




a
m
x
n
A
B
D
r
f
t
s
h
e
l
d
·6·7·8·
b
o
g
K
c

Cap. VIII.



ED si quis nobis daret axium proportiones simul cum angulo acuto ab axe maiori, & coni axe circunscripto, voluerimusq; conum inuenire, hoc est, inuenire proportionem axis ipsius coni ad diametrum basis, siue angulũ verticalem ipsius coni.

Consideremus figuram. 6. capitis, vbi proportio quadrati.a.c.ad id quòd fit ex.b.c.in c.g.nobis cognita erit, & proportio.a.c.ad.a.o.& a.c.ad.o.c.similiter nobis cognita, eo quòd angulus.o.a.c.datus est, & angulus.a.o.c.rectus, vnde angulus. a.c.o. notus remanet, accipiatur nunc.a.o.cuiusuis cognitæ longitudinis, hæc nobis occasioné offeret cognoscendi longitudinem.a.c.&o.c. eorumq; quadrata, quapropter cognoscemus proportionem quadrati.o.c.ad id quòd fit ex.b.c.in c.g.& cōsequenter cognoscemus id quòd fit ex.b.c.in c.g. quod quidem productum, demptum à quadrato. o.c. relinquet nobis cognitum quadratum. o.g. & ita o.g.linea cognoscetur, vnde.b.g.nobis cognita remanebit, & angulus. b.a.g.quod erat quæsitum.

Fiat similiter tabula angulorum verticalium conorum correspondentium proportionibus axium, vnius & eiusdem declinationis axis maioris sectionis cum axe coni.

Cap. IX.



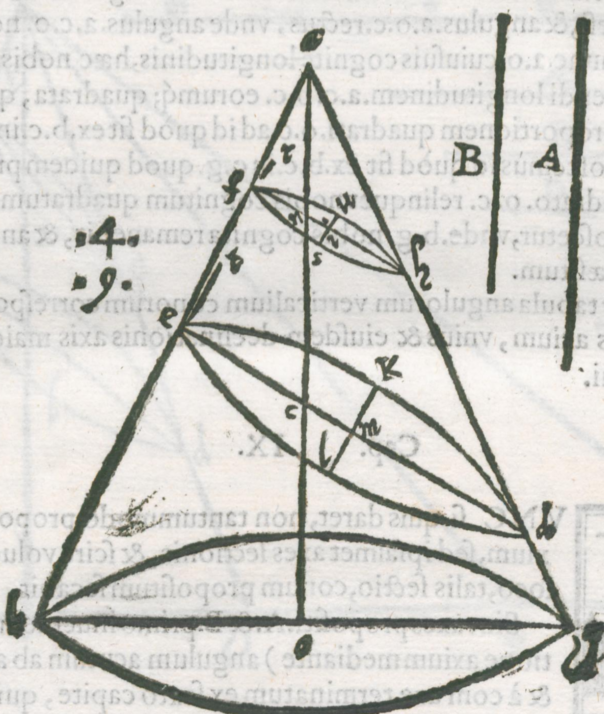
VNC si quis daret, non tantummodo proportionem axium, sed ipsasmet axes sectionis, & scire voluerit, quo in loco, talis sectio, conum propositum secabit.

Sint axes propositi. A.& B. primo inueniemus (pro portione axium mediante) angulum acutum ab axe maiori, & à coni axe terminatum ex sexto capite, qui quidem in figura hic subscripta sit sectio. e.l.d. casu inuenta, cuius maior axis.e.d.secet axem.a.o.ipsius coni in puncto.c. faciatq; angulum. a.c.e. At.e.d.fortasse non æquabitur axi maiori proposito. (A scilicet) quapropter ita incedendum erit, secemus seu producemus.a.d.&.a.e.in puncto.h.&f.ita vt proportio.a.h.& a f.ad A.sit vt.a.d.& a.e.ad.e.d.quo facto ducemus.f.h.quæ quidem æqualis erit.A.tunc si sectio procreata fuerit, axis minor, æquabitur B.ex rationibus quarto capite adductis.

Sed si alia methodo voluerimus idem perficere secabimus vel producemus

mus axem.a.c.in pũcto.n.ita quòd.a.n.ad.A.ſe habeat.vt.a.c.ad e.d.vel quòd a.n.ad a.c.ſe habeat ut.A.ad e.d.per quod punctum.n. ducemus lineam.f.n.h.paralellam.e.d.faciemusq; angulum.a.n.f.æqualem angulo.a.c.e.& habebimus intentum.

Ex quo ſequitur corellarium, hoc eſt, quòd quælibet figura oxigonia ſeu defectio, poteſt ſectio eſſe cuiuſuis coni propoſiti.



Cap. X.

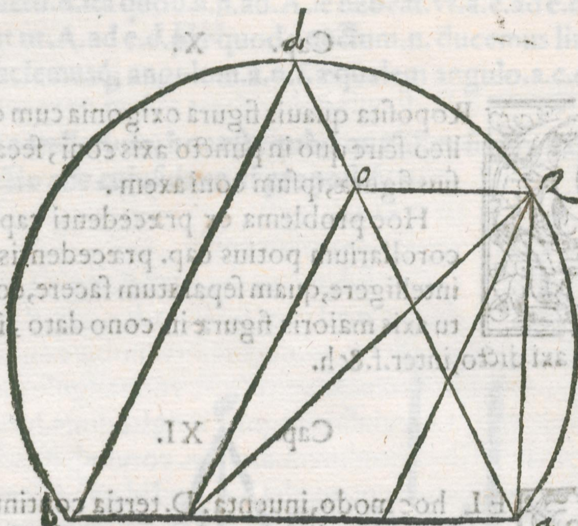

Roposita quauis figura oxigonia cum cono, possumus il lico scire quo in puncto axis coni, secabit axis maior ipsius figuræ, ipsum coni axem.

Hoc problema ex præcedenti capite fluit, quare vt corollarium potius cap. præcedentis possumus ipsum intelligere, quam separatum facere, eo quòd inuento situ axis maioris figuræ in cono dato, illico dabitur situs puncti.n. in axi dicto, inter.f.& h.

Cap. XI.


EL hoc modo, inuenta. D. tertia continua proportionalis (vt in 6. cap. diximus) supponatur hic in subscripta figura esse.b.a.axē maiorē ipsius sectionis defectionalis siue oxigo niæ, in quo, sit exempli gratia, punctus.x.ita quòd.a.x æque tur.D.sexti capitis, descripta postea supra.b.a.portio (circu li) b.d.z.a. comprehendens angulum æqualem angulo verticis coni propositi (qui quidem in præcedentibus erat.b.a.g.) ex 32. tertij Eucli.& diuiso arcu in puncto.d.per æqualia, protractaq́;.d.a.& d.b.necnon x.o. æquidistanti.d.b.& à puncto.o.(communi.d.a.& x.o.) ducta. o. z. æqui distanti.b.a.ductis postea à puncto.z.communi (arcui.d.z.a.&o.z.) duabus.z.a.& z.b.diuisoq; angulo.a.z.b. per æqualia. z. u. mediante, habebimus intentum ex priori parte.54.primi Pergei, à Memo traducti.

Hæc
etiam via vtilissima est ad solutionem.7.& 9.cap. ac
exquisitior.



Errata sic corrigito.

Pag. 3. lin. 1. diametri, legendum semidiametri. pag. 11. lin. 15. requiremus, nequiremus. à tergo lin. 13. angulos rectos, angulum rectum. pag. 13. lin. 7. 22. 23. pag. 14. lin. 15. & 18. 22. 23. pag. 15. lin. 11. esse mouetur, mouetur. pag. 19. lin. 5. lungam, longam. pag. 19 lin. 22. prima, primo. pag. 25. lin. 17. modumque horarum cōem, dele. pag. 29. lin. 16. repertare, repertaue. pag. 29. lin. 16. & extra polos, vel sub ipsis polis. pag. 33. lin. 18 à puncto. k. dele. pag. 34. lin. 17. ipsi. O. ipsi. K. O. pag. 34. lin. 37. protrao, protraho. pag. 36. lin. 22. P. F. P. T. pag. 38. lin. 14. pars orizontalis, pars scilicet orizontalis. pag. 38. lin. 15. scilicet, dele. pag. 44. li. 14. 20. 21. pag. 46. lin. 16. eodem, eadem pag. 50. lin. 2. seruari, seruaui. pag. 59 lin. 20. aut, autem. pag. 63. lin. 2. obliquam, obliquum. pag. 111. lin. 20. astrolabia, astrolabica. pag. 8. in paruo circulo inferiori lineandus est gnomon. n. o. ad partem sinistram. pag. 66. à tergo posita est figura subseruiens. cap. 73.

ipsius
ŋa in
b an-
rit.e,
A. a l.
ve-
v-
c

